Том IV. Выпуск VIII.

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИНСТИТУТА
САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Проф. И. А. Кухаренко

РЕДАКТОРЫ ОТДЕЛОВ
Проф. С. Ф. Веселовский, акад. К. Г. Воблый, проф. А. И. Душечкин, проф. И. Е. Душский, В. М. Ландо, проф. И. Б. Минц, инж.-техн. М. И. Нахманович, уч. агр. Б. А. Паншин, инж.-техн. А. С. Рейсер, инж.-техн. И. О. Смоленский, проф. Т. Т. Усенко, уч. агр. А. К. Филипповский, проф. М. С. Философов и проф. А. А. Шумилов

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР
Инженер-технолог Б. Г. Савинов

КИЕВ 1927

ИЗДАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИНСТИТУТА
САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

[6(072)(47.711 К.)]

Том IV. Выпуск VIII.

Содержание.

Стр.

Открытое письмо к научным деятелям сахарной промышленности всех стран. 251

От Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности. 252

К вопросу о консервировании свеклы путем ее высушивания. Инж.-техн. Г. С. Бенин. 253

Неопределенные химические потери сахара в рафинадном производстве. Инж.-техн. М. И. Нахманович. 267

Опыты, поставленные на Дергогинском сахзаводе в производство 1925—26 г. Инж.-техн. С. С. Куцев. . 274

От редакции.

Научные Записки Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности, будучи ограничены в средствах, в первую очередь публикуют на своих страницах оригинальные, нигде ранее не опубликованные, экспериментальные работы.

Редакция особенно охотно предоставляет в журнале место оригинальным экспериментальным статьям технического персонала, работающего на заводах, а также начинающим исследователям, вследствие чего просит таких лиц присылать для напечатания в „Записках" в виде статей или заметок результаты их экспериментальной работы в любой отрасли техники, химии, агрономии, экономики, труда и организации сахарного производства.

Ввиду того, что для издания „Научных Записок" редакция располагает весьма скромными средствами, она, покамест, вынуждена воздержаться от печатания об'емистых статей. Максимум места, которое может быть предоставлено в журнале для напечатания особенно важных и интересных статей это $^1/_2$ печатного листа (восемь страниц журнала). Редакция оставляет за собой право в случае надобности сокращать присылаемые ей статьи.

Во избежание задержки в печатании, лишней переписки и возвращения авторам рукописей для переработки и сокращения, присылаемые для напечатания статьи должны быть весьма кратко, сжато изложены, экспериментальный цифровой материал должен быть вполне обработан и сведен в несложные таблицы. Рукописи должны быть написаны четко, или, что еще лучше, переписаны машиной на одной стороне листа с достаточной ширины полями и подписаны автором даже в том случае, если бы автор выразил желание опубликовать свою статью под псевдонимом.

Рисунки, если бы ими нужно было иллюстрировать текст, должны быть вычерчены **толстыми** линиями на ватманской бумаге тушью без каких либо цветных линий, цветных надписей, цветной штриховки, даже размеры, если они нужны, должны быть показаны тушью. Рисунки должны быть подклеены одним краем в соответствующем месте руко-

БЮРО

Техно-Лабораторного Снабжения

ЭЛЕКТРОН

г. КИЕВ, ул. Воровского, 52. Тел. № 33-27

СНАБЖАЕТ ФАБРИЧНО-ЗАВОДСКИЕ ЛАБОРАТОРИИ, ИНСТИТУТЫ, РАБФАКИ, ШКОЛЫ 1-й и 2-й СТУПЕНИ, А ТАКЖЕ И БОЛЬНИЦЫ:

термометрами,
пирометрами,
ареометрами,
сахарометрами,
спиртометрами,
тягомерами,
изделиями из стекла по чертежам,
химической посудой,
реактивами,
точными приборами,
микроскопами,
аналитическ. весами,
технич. принадлежн.,
автоклавами и проч.

ВСЕМ ЛАБОРАТОРИЯМ, ОБСЛУЖИВАЮЩИМ

САХАРНУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

СКИДКА С НАШЕГО КАТАЛОГА ОТ 5 ДО 10%

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ"

ПЕРВОЕ КИЕВСКОЕ
КУСТАРНО-ПРОМЫШЛЕННОЕ КООПЕРАТИВНОЕ Т-во
„СТЕКЛОДУВ"
КИЕВ, ул. Короленко № 48 (бывш. Б.-Владимирская). Телефон 23-17.
Адрес для телеграмм: СТЕКЛОДУВ КИЕВ
ИЗГОТОВЛЯЕТ технические термометры ДЛЯ САХЗАВОДОВ, сахарометры Брикса, ареометры Боме, Баллинга, аппараты Нетопиля, Орса, Каппуса, мановакуумметры „Пеликан", спиртометры Траллеса, дефлегматоры, холодильники, колбы, пробирки и проч. лабораторные принадлежности
Принимается РЕМОНТ и ПРОВЕРКА измерительных приборов
Выполняются всевозможные СТЕКЛОДУВНЫЕ РАБОТЫ
по чертежам и эскизам

МАГАЗИН
МЕДИНСТИТУТА
КИЕВ, ул. Воровского № 27. Тел. 19-63.
ОТКРЫТ ОТ 9 час. УТРА до 11 час. ВЕЧЕРА ЕЖЕДНЕВНО
Снабжен полным ассортиментом предметов лабораторного оборудования:
Химпосудой, Красками, Реактивами, Химикалиями
ОСОБЕННО УЧТЕНА ПОТРЕБНОСТЬ
ЛАБОРАТОРИЙ САХЗАВОДОВ
ЗАКАЗЫ ВЫПОЛНЯЮТСЯ НЕМЕДЛЕННО
Госорганизациям допускается кредит
Прейс-курант высылается по требованию БЕСПЛАТНО

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ"

Открытое письмо к научным деятелям сахарной промышленности всех стран.

Уважаемые коллеги!

Уже давно научными деятелями сахарной промышленности всего мира осознана польза коллективного сотрудничества, направленного к разрешению научных и практических проблем, выдвигаемых этой промышленностью. Это стремление находит в некоторой мере свое осуществление в созываемых периодически Международных Конгрессах по прикладной химии и в Секции 5-а по сахарной промышленности, при которой функционировала постоянная Международная Комиссия по выработке единообразных методов исследования.

На этих Конгрессах деятели мировой сахарной промышленности ищут научного общения с коллегами по специальности, работающими в других сахаропроизводящих странах, обмениваются опытом и научными достижениями, т. е. стремятся к использованию достижений мирового коллектива ученых, работающих в сахарной промышленности. Другой путь для научного общения отдельных лиц, работающих часто на противоположных пунктах земного шара, это знакомство с мировой литературой. Однако, как Международные Конгрессы, так и специальная мировая литература недоступны большинству лиц, работающих в различных областях науки и техники. В частности, литература по сахарной промышленности, печатающаяся на десятке языков и издаваемая в виде многих десятков периодических журналов, является недоступной не только отдельным ученым, но и большинству научных учреждений по цене, по языку и по об'ему публикуемого материала, что делает полную информацию в условиях существующей обстановки недоступной для большинства из нас.

Из этого необходимо общими усилиями искать выход, который, по мнению научного коллектива, группирующегося вокруг Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности У. С. С. Р. (Киев), лежит в организации Международного Об'единения всех научных деятелей сахарной промышленности.

Государственный Экспериментальный Институт Сахарной Промышленности У. С. С. Р. (Киев) считает необходимым создание в крупном географическом центре мировой сахарной промышленности организационного комитета, на который следовало бы возложить заботы по скорейшему созыву Международного Организационного Комитета для выработки форм, задач и плана ближайшей деятельности Мирового Научного Об'единения деятелей сахарной промышленности.

Одной из задач этого Об'единения явится издание журнала, в котором находили бы с достаточной полнотой свое отражение все работы по вопросам сахарной промышленности, публикуемые во всех уголках земного шара. Такой журнал—это наилучший способ исчерпывающей информации каждого научного работника сахарной промышленности мира о достижениях остальных. Эта же организация осуществит взаимный обмен изданиями между ее членами.

Для осуществления этого предложения необходимо, чтобы одна из авторитетных научных организаций сахарной промышленности взяла на себя почин созыва Организационного Комитета.

Обращаясь с этим письмом к научным деятелям мировой сахарной промышленности, мы просим их откликнуться на страницах специальной прессы и высказать их взгляды на желательность такого мирового научного об'единения, на организационные формы, задачи и место учреждения его центрального органа.

Если наше обращение найдет отклик со стороны заграничных коллег, мы сочтем своим долгом выступить в ближайшее время с проектом организации такого мирового об'единения научных деятелей сахарной промышленности.

С приветом и уважением
Совет Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности У. С. С. Р. (Киев):

Председатель, Профессор *И. А. Кухаренко.*

Члены: Проф. *С. Ф. Веселовский*, проф. *А. И. Душечкин*, проф. *И. Е. Душский*, *В. М. Ландо*, проф. *И. Б. Минц*, проф. *М. С. Философов*, проф. *А. К. Филипповский.*

Ученый Секретарь, инженер *М. И. Нахманович.*

Просим все журналы, коим станет известно это обращение, перепечатать его.

Киев (Украина),
17 февраля 1927 г.

От Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности.

Настоящий 1927 год является весьма знаменательным для нашей сахарной промышленности. В этом году исполняется 125 лет со времени открытия в России первого свекло-сахарного завода и 100 лет с момента зарождения сахарной промышленности на Украине.

Исключительно выдающееся народно-хозяйственное значение сахарной промышленности, ее колоссальная роль в развитии сельского и крестьянского хозяйства, ее неразрывная связь со многими другими отраслями промышленности, ее значение во внутреннем и внешнем товарообмене, ее роль в государственном бюджете нашего Союза и Украины и т. д.—все это диктует необходимость отметить юбилейные периоды существования нашей свекло-сахарной промышленности.

В условиях национализированной сахарной промышленности, этот „двойной юбилей" ее тем более не должен пройти не отмеченным в хозяйственной и общественной жизни нашей страны. Его необходимо использовать, как для возможно более широкой популяризации среди рабочих и крестьянских масс научных знаний и правильных представлений о разностороннем значении сахарной промышленности, так и для поднятия интереса среди деятелей и работников сахарной промышленности к изучению ее прошлого, настоящего и путей ее будущего развития. Этот же юбилей должен ознаменоваться организацией таких учреждений и стать началом таких работ, которые приобретут постоянное значение для дальнейшего развития и процветания сахарной промышленности всего нашего Союза.

В этих целях организованная при Государственном Экспериментальном Институте Сахарной Промышленности Юбилейная Комиссия, в состав которой вошли представители научных, общественных, хозяйственных и государственных учреждений г. Киева, постановила: привлечь к участию в праздновании и ознаменовании юбилея сахарной промышленности партийные, профессиональные, хозяйственные, государственные и научные учреждения Союза, прямо или косвенно соприкасающиеся в своей деятельности с сахарной промышленностью; организовать на всех сахарных заводах, при районных и центральных органах Управления сахарной промышленностью и при других учреждениях, где это окажется возможным, юбилейные комиссии для проведения юбилейных торжеств на местах и для содействия Государственному Экспериментальному Институту Сахарной Промышленности в проведении в жизнь намеченных им мероприятий по ознаменованию этих юбилеев.

Юбилейная комиссия наметила такую программу юбилейных торжеств:

а) Общие собрания трудящихся на сахарных заводах и в центрах их расположения, посвященные истории развития сахарной промышленности и ее значению в народно-хозяйственной жизни УССР и СССР.

б) Устройство докладов на ту же тему в рабочих клубах, среди крестьян, на предприятиях других отраслей производства, обслуживающих сахарную промышленность и т. д.

в) Издание юбилейного сборника по истории техники, агрономии и экономики сахарной промышленности и карты исторического развития строительства сахзаводов, а также научно-популярной литературы по истории и современному значению нашей сахарной промышленности.

г) Организация издания коллективного труда по агрономии, технике и экономике сахарной промышленности СССР и всего мира и историко-библиографического обозрения всех опубликованных по этим отраслям работ за последние 100 лет.

д) Организация в Киеве, при Государственном Экспериментальном Институте, музея по сахарной промышленности с сосредоточением в нем всех документов, материалов, орудий производства, лабораторных принадлежностей, книг и прочих экспонатов, показательных для прошлого и современного состояния сахарной промышленности нашего Союза и других стран.

Доводя о вышеизложенном до всеобщего сведения, Государственный Экспериментальный Институт и Юбилейная Комиссия обращается ко всем лицам и учреждениям, коим близки и дороги интересы всесоюзной сахарной промышленности и особенно ко всем ее рабочим, служащим и активным силам, с предложением принять участие в ознаменовании юбилеев сахарной промышленности и оказать всемерное содействие по организации музея и изданию капитальных работ по сахпромышленности в целях изучения ее прошлого и упрочнения фундамента для дальнейшего ее развития и процветания.

К вопросу о консервировании свеклы путем ее высушивания.[1)]

Инж.-техн. Г. С. Бенин.

(Из Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности).

1-ое сообщение.

Невозможность сохранять свеклу долгое время заставляет работать сахарные заводы не более трех месяцев в году, что отражается на себестоимости готового продукта—сахара, так как основной капитал, вложенный в предприятие, эксплоатируется весьма не интенсивно, а так же накладные расходы становятся большими, чем это имело бы место при работе завода круглый год.

Даже при весьма заботливом хранении свеклы в кагатах в течение около трех месяцев, все же происходит потеря сахара, устранить которую не представляется возможным, благодаря естественным процессам дыхания свеклы. Величина этой потери, по данным многочисленных исследований, (Strohmer, Claassen и др.) составляет 0,010—0,015% сахара в день при вышеуказанной общей продолжительности хранения.

На сахзаводах С.С.С.Р. в кампанию 1925—26 года было обращено особое внимание, как на самое хранение свеклы в кагатах, так и на выявление величины потери сахара, при чем эта потеря оказалась равной 0,012% сахара в день, при продолжительности хранения свыше 60 дней [1][2]). Потеря сахара увеличи-

---

[1]) Доклад, читанный в публичном заседании Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности 22 января 1927 г.

[2]) Здесь, как и в дальнейшем, нумерация в скобках соответствует нумерации указателя литературы в конце статьи.

вается к концу хранения, что видно хотя бы из таблицы I, в которой приведена сахаристость свеклы по месяцам на заводах Харьковского отделения Сахаротреста (23 завода).

ТАБЛИЦА I.

Месяц	Сахаристость	Видимая потеря сахара за месяц в %
Октябрь .	17,16	0,40
Ноябрь . . .	16,76	0,46
Декабрь . .	16,30	0,70
Январь . . .	15,60	

Потеря сахара сопровождается также накоплением несахара и общей порчей физической структуры свеклы, что приводит к увеличению потерь при переработке, к повышению выхода патоки и к уменьшению производительности заводов. Так, Э. Р. Карлсон [2] указывает на следующие причины изменений свеклы при хранении: 1) вследствие испарения свеклой влаги; 2) вследствие дыхания ее; 3) вследствие метаморфоза свеклы, направленного в сторону образования потерь сахара; 4) вследствие порчи свеклы, главным образом, от гниения.

Следовательно, при данном способе сохранения свеклы, сахарные заводы не в состоянии работать более трех месяцев, в связи с чем, с давних пор предлагались различные способы эксплоатации сахарных заводов в течение круглого года, направленные, главным образом, в сторону изменения способа сохранения свеклы.

Способ консервирования свеклы путем ее высушивания предлагался в Германии Schüzenbach'ом [3] еще в 1850 году, с какого времени этот способ, с попеременным успехом, предлагается и до настоящего времени. Мы не будем рассматривать этот вопрос в хронологическом порядке, ибо это не входит в рамки данной статьи, отметим лишь более поздние попытки применения этого способа.

В 1904 году братья Зорграфоса [4] взяли патент в России на следующий способ сохранения свеклы: свекловичная стружка подвергается действию сернистой кислоты, паров формальдегида и т. п. веществ для стерилизации, после чего стружка высушивается на току, на вольном воздухе до содержания 10% влаги. Высушенная до такой степени стружка подвергается в паровом или ином аппарате досушиванию при температуре 80—90°.

Приблизительно на такой же способ консервирования свеклы был взят патент инж. Сапоцько [5], по которому стружка, по выходе из свеклорезки, подвергается действию сернистого газа, растворяющегося на холоду в соке разрезанных клеток свеклы. После обработки сернистым газом, стружка поступает в сушильный прибор, где из нее удаляется около 50% воды по весу свеклы. Вместе с водой удаляется также и избыток сернистого газа. По выходе из сушильного аппарата, влажная стружка обрызгивается водным раствором фтористого натрия с таким расчетом, чтобы на один кгр. свеклы приходилось 0,10—0,50 гр. фтористого натрия. Препарированная, таким образом, стружка, по словам изобретателя, сохраняется очень долго без заметной потери сахара. Если в свежей свекле не было инвертного сахара, то и в высушенной стружке его нет, если же свекла содержала инвертный сахар, то в высушенной стружке количество его незначительно увеличится.

Наконец, способ Ineo de Vecchis'a [6] высушивания свеклы и ее переработки получил уже в Италии некоторое распространение. По этому способу, высушивание свеклы производится нагретым воздухом при температуре 80—100°. Выход высушенной стружки составляет 20—22% по весу сырой свеклы, при влажности ∞ 3% и содержании сахара от 60 до 70% по весу сухой свеклы. Сухая стружка, по утверждению автора, может сохраняться в течение многих месяцев не претерпевая при этом изменения, благодаря низкому содержанию влаги.

A. Sani [7], руководитель опытного завода в Viterbo (Италия), указывает, что свекловичная стружка на данном заводе подвергается высушиванию в сушильных аппаратах при температуре 90—100°; при этом получается совершенно светлый продукт с содержанием 60—65% сахара и 2—3% влаги. Как видно из нижеприведенного в таблице II баланса сахара на этом заводе, потеря сахара при высушивании составляет 0,1% по весу сырой свеклы.

ТАБЛИЦА II.

	Обнаружено в % по весу свеклы	Поступило в % по весу свеклы
Средняя поляризация переработанной свеклы . . .	—	14,80
Выход кристаллического сахара	11,80	
Сахара в патоке (выход 3,6% по весу свеклы) . .	1,60	
Общие потери	1,30	
Потери при высушивании свекловичной стружки .	0,10	
	14,80	14,80

К сожалению, автор не указывает—производилось ли на данном заводе взвешивание высушенной свеклы. Если таковое не производилось, то величина потери сахара при высушивании является недостаточно точной, так как при учете часть потери сахара могла быть занесена в графу „общие потери".

Большого внимания заслуживают лабораторные опыты проф. A. Herzfeld'a и Schrefeld'a [15] по выяснению потери веса чистой мякоти и смешанной с рафинадом при процессе высушивания в различных условиях. Постановка опытов была следующая: свекла измельчалась на терке в мязгу, и из общего количества отбирались порции по 100 гр. для высушивания и дальнейшего исследования. В таблице III приведены результаты опытов высушивания указанных порций мязги при различных температурах.

ТАБЛИЦА III.

№№ опытов	Температура высушивания	Продолжительность высушив. в час.	Вес сухого остатка из 100 гр. мязги в гр.	Потеря веса	Содержание мякоти в % по весу сырой мязги	Потеря мякоти в % от мякоти в сырой мязге
1	108° при вакууме	до постоян. веса	27,72	—	5,29	—
2	70° в воздухе .	8	27,6	0,12	4,75	10,2
3	100° „ „ .	6	27,1	0,62	3,45	34,8
4	130° „ „ .	4	26,5	1,22	4,57	—
5	160° „ „ .	3,5	21,8	5,92	9,14	—

Как видно из таблицы, во 2-ом и 3-ем опытах наблюдается большая потеря мякоти в процессе высушивания; в опытах 4 и 5 количество мякоти увеличивается, превосходя таковое в сырой мязге. Это явление авторы об'ясняют тем, что в первых опытах некоторое количество мякоти перешло из нерастворимого состояния в воде, в растворимое [1]), благодаря чему при аналитическом определении мякоти обнаружилась потеря. В остальных опытах содержание мякоти увеличилось, вследствие обугливания мякоти, продукты которого нерастворимы в воде и были определены, как мякоть.

[1]) Определение мякоти производилось авторами следующим образом: мязга выщелачивалась сперва холодной водой, затем горячей водой, промывалась спиртом и эфиром, и высушивалась до постоянного веса в вакуум—сушильном шкапу при температуре 108°.

В таблице IV сведены данные опытов по высушиванию чистой мякоти в воздухе: [1])

ТАБЛИЦА IV.

	I	II	III
Мякоти из 100 гр. мязги, высушенной до постоянного веса . .	5,29 гр.	4,62 гр.	4,58 гр.
3 следующих часа при 125° .	5,27 „	4,61 „	4,56 „
3 „ „ „ 135° .	5,26 „	4,59 „	4,54 „
3 „ „ „ 145° .	5,23 „	4,58 „	4,53 „
3 „ „ „ 155° .	5,23 „	4,55 „	4,50 „
3 „ „ „ 167° .	5,21 „	4,46 „	4,42 „
3 „ „ „ 185° .	4,90 „	4,29 „	4,23 „

Из этих данных видно, что при высушивании чистой мякоти в продолжение 15-ти часов при температурах до 167°, вес ее претерпевает несущественное изменение.

Дальше, авторы производили высушивание мякоти в присутствии чистого рафинада. Навеска чистой мякоти употреблялась около 5 гр., к которой добавлялось чистого рафинада 5 гр., растворенного в воде. Результаты опытов приводятся ниже.

1. Высушивание при температуре 108° в вакууме.

Потеря веса составляет: (в % от первоначальной навески).

	A	B
После 20 часов	0,24	0,14
„ 23 „	0,36	0,45
„ 26 „	0,47	0,51
„ 29 „	0,47	0,51

После высушивания масса была слегка коричневого цвета.

2. Высушивание при температуре 120° в воздухе.

Потеря веса составляет:

после 8 часов	0,27%	после 32 часов	3,25%	после 56 часов	6,31%
„ 11 „	0,69 „	„ 35 „	3,61 „	„ 59 „	6,54 „
„ 14 „	0,96 „	„ 38 „	4,04 „	„ 62 „	7,92 „
„ 17 „	1,15 „	„ 41 „	4,47 „	„ 65 „	8,23 „
„ 20 „	1,43 „	„ 44 „	4,59 „	„ 68 „	8,38 „
„ 23 „	1,77 „	„ 47 „	5,07 „	„ 71 „	8,47 „
„ 26 „	2,22 „	„ 50 „	5,60 „		
„ 29 „	2,84 „	„ 53 „	5,91 „		

После высушивания масса была сильно окрашена в коричневый цвет.

3. Высушивание при температуре 140° в воздухе.

Потеря веса составляет:

после 8 часов	0,54%	после 26 часов	11,05%	после 44 часов	14,25%
„ 11 „	4,09 „	„ 29 „	12,13 „	„ 47 „	14,62 „
„ 14 „	5,24 „	„ 32 „	12,99 „	„ 50 „	14,88 „
„ 17 „	6,26 „	„ 35 „	13,65 „	„ 53 „	14,97 „
„ 20 „	7,91 „	„ 38 „	13,97 „	„ 56 „	14,99 „
„ 23 „	8,82 „	„ 41 „	14,15 „	„ 59 „	15,05 „

Высушенный остаток имел коричневую окраску и сильно обуглился.

На основании своих опытов, авторы пришли к следующим заключениям:

При сушке свеклы имеет место более или менее значительная потеря веса в зависимости от температуры и продолжительности высушивания.

---

[1]) Высушивание производилось в воздушном сушильном шкапу, нагреваемом электричеством, помощью никкелевых спиралей.

Эта потеря обусловливается неустойчивостью составных частей свеклы в процессе сушки, даже при обычных температурах.

Мякоть, при обычной температуре сушки, претерпевает большую потерю веса, чем это имеет место при аналитическом методе (см. выноску на стр. 255), и эта потеря значительно повышается при высушивании с сахаром, благодаря обоюдному воздействию мякоти и сахара.

Мякоть так же разлагается при высушивании в вакуум сушке при температуре 108°, благодаря чему определение мякоти, по указанному способу, в выщелоченной стружке, паточной стружке и сахарной стружке является не совсем точным.

Claassen [3] также указывает, что при высушивании свеклы имеют место процессы разложения.

По вопросу о потерях сахара при высушивании русской свеклы имеется экспериментальное исследование, выполненное инж.-техн. Н. Караваевым и А. Палкиным [8]. Названные авторы задались целью выяснить вопрос: „не произойдет ли при сушке свеклы уменьшения выхода сахара вследствие возможной инверсии, а с другой стороны не приобретет ли сушеная свекла свойства, затрудняющие диффундирование из нее сахара". При разборе данных, опубликованных авторами, не трудно прийти к выводу о полной невыгодности сушки свеклы, хотя по мнению Н. Караваева и А. Палкина, препятствий к этому, в смысле потерь сахара, нет.

Что это так, видно из следующего расчета: в таблице V приведены в извлечении результаты опытов названных авторов; в таблице VI приведены результаты, вычисленные нами при соответствующем пересчете данных таблицы V. Так, для примера, в опыте № 3 (таб. V) выход сушеной стружки равен 33,37% по весу первоначальной; содержание сахара в сушеной стружке—69,8%. Из этих данных можно найти содержание сахара в сухой свекле в % по весу сырой свеклы:

$$\frac{33{,}37 \times 69{,}8}{100} = 23{,}29\%.$$

ТАБЛИЦА V.

№ № опытов	Температура высушивания	Продолжительность высушивания	Выход высушенной стружки в % по весу сырой свеклы	Содержание сахара в сухой свекле в %	Содержание инвертн. сахара в сухой свекле в %	Содержание сахара в сырой свекле в %	Содержание инвертного сахара в сырой свекле в %
1	100°	18	32,3	68,1	0,004	23,2	0,0008
2	100°	18	33,1	69,6	0,003	22,8	0,0008
3	100°	18	33,37	69,8	0,003	32,4	0,002
4	60°	36	37,9	67,8	0,005	33,6	0,008
5	60°	42	35,2	68,4	0,0025	32,8	0,0008
6	Солнечная сушка	7 дней	46,2	57,8	1,5	32,7	0,0008
7	„	„	40,3	68,1	0,005	32,4	0,0008

Подобным пересчетом были получены все цифры столбца „С" таблицы VI. Такой же пересчет был произведен и с инвертным сахаром.

Если бы, в действительности, не было потери сахара при сушке, как это утверждают авторы, то результаты, полученные нами при подобном пересчете, должны были бы совпасть, в пределах точности метода, с процентным содержанием сахара и инвертного сахара в сырой свекле. Но, как видно из таблицы VI, потеря сахара при сушке колеблется в пределах от + 0,24 до—9,11%. Коли-

чество же инвертного сахара в результате сушки, в пяти опытах увеличилось, а в двух опытах уменьшилось, по сравнению с содержанием его в сырой свекле.

Дальше, что еще не понятно при просмотре таблицы V,—это количество инвертного сахара. Авторы пишут, что определение инверсии сахара (?) производилось по методу Герцфельда, но каким образом была достигнута точность 0,0001%, тогда как таблица Герцфельда начинается с содержания 0,05% инвертного сахара, остается не ясным.

ТАБЛИЦА VI.

№ № опытов [1]	Содержание сахара в сырой свекле в %	Содержание инвертного сахара в сырой свекле в %	Содержание сахара в сухой свекле в % по весу сырой свеклы	Содержание инвертного сахара в сухой свекле в % по весу сырой свеклы	Недостача (—) либо избыток (+) сахара в % по весу сырой свеклы	Накопление (+) либо уменьшен. (—) инвертного сахара в % по весу сырой свеклы
	A	B	C	D	Разность A-C	Разность D-B
1	23,2	0,0008	22,09	0,0012	— 1,11	+ 0,0004
2	22,8	0,0008	23,04	0,0010	+ 0.24	+ 0,0002
3	32,4	0,0020	23,29	0,0010	— 9,24	— 0,0010
4	33,6	0,0080	25,69	0,0019	— 7,91	— 0,0061
5	32,8	0,0008	24,07	0,0009	— 8,73	+ 0,0001
6	32,7	0,0008	26,70	0,6930	— 6,00	+ 0,6922
7	32,4	0,0008	27,44	0,0020	— 4,96	+ 0,0012

Таким образом, заканчивая разбор этой работы, можно сказать следующее: Н. Караваев и А. Палкин судили о разложении сахара при высушивании свеклы по накоплению инвертного сахара (не подводя баланса сахара), при чем сравнивали количества его, не приведенные к одноименным величинам, благодаря чему пришли к ложному выводу, что накопление инвертного сахара при сушке происходит весьма незначительное, а, значит, и потери сахара при сушке нет. На самом же деле, согласно сделанного нами пересчета экспериментальных данных этих авторов, потеря сахара при высушивании достигает 9,11%; количество же инвертного сахара в некоторых опытах увеличилось в результате сушки, а в некоторых опытах количество его уменьшилось.

Вопросом хранения высушенной стружки интересовался проф A. Herzfeld [9], который подвергал свеклу хранению в различных условиях, при чем следил только за изменением содержания сухого вещества. Постановка опытов была следующая: высушенная, по способу Mackensen'a, свекла хранилась в течение ровно полугода в трех местах: в союзной лаборатории, в подвале и в сельскохозяйственной школе. Результаты опытов сведены в таблице VII, из которой

ТАБЛИЦА VII.

Содержание в %	К началу опыта	После полугодового хранения		
		В союзной лаборатории	В подвале [2]	В сельскохозяйствен. школе
Сахара	58,8	—	—	—
Влажности	7,97	7.88	9,09	8,54
Сухих веществ . .	92,03	92,12	90,91	91,46
Инвертного сахара	—	1,23	1,10	1.27

[1] Нумерация опытов такова же, как и в таблице V.
[2] Замечено незначительное образование плесени.

видно, что при производстве хранения свеклы в различных условиях, содержание сухого вещества изменяется незначительно.

Из этого краткого рассмотрения литературы видно, что вопросом консервирования свеклы, путем ее высушивания, интересовались давно, но все же исчерпывающих данных относительно всестороннего изучения этого способа не имеется.

Первым, и самым главным моментом при такого рода консервировании свеклы является установление величины потери сахара во время процесса высушивания, ибо без знания этой потери, бессмысленно, конечно, было бы проектирование и самого завода, перерабатывающего высушенную свеклу. Второй, не менее важный вопрос, возникающий после благоприятного разрешения первого, это—выяснение изменения высушенной свеклы во время ее хранения, так как цель самого то высушивания заключается в том, чтобы возможно было сохранять свеклу в течение долгого времени. Наконец, третьим вопросом будет уже переработка сушеной свеклы на заводе.

И вот, только после получения удовлетворительных данных при экспериментальных исследованиях этих вопросов, возможно думать о проектировании сахарного завода, работающего на высушенной свекле в течение целого года, что, несомненно, явилось бы весьма интересным, как с экономической, так и с эксплоатационной стороны.

Как выше было указано, в Италии существуют уже опытные установки, где этот вопрос изучается. У нас, в Союзе, этим вопросом также начинают интересоваться [10, 11, 16], и была бы очень желательна организация для этого опытного завода.

Одной из работ Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности является изучение вопросов, связанных с консервированием свеклы путем ее высушивания.

Ниже нами приводятся материалы экспериментального исследования по выявлению величины потери сахара при высушивании свеклы и по установлению наиболее благоприятных условий для процесса высушивания. В последующих сообщениях будут приведены результаты дальнейших исследований в этой области.

Постановка и ведение опытов.

Свекла для опытов употреблялась с плантаций Киевского Сельско-Хозяйственного Института, урожая 1926 года,[1]) хранившаяся в подвале с момента копки до постановки опытов (декабрь 1926—январь 1927 г.). Для высушивания свекла изрезывалась в стружку на ножевой раме свеклорезки, с ножами 3,5 мм. Качество получаемой таким образом стружки, характеризуется следующими данными: длина 100 гр. стружки колебалась в пределах 6,5—7,5 мт.; количество мязги—6-8%. Содержание сахара в исследуемой свекле видно из таблицы XI. Средний анализ нормального сока, полученного из нескольких проб, приведен в таблице VIII.

ТАБЛИЦА VIII.

Плотность по Брикеу	Сахар	Несахар	Доброкачественность	Кислотность[2])
22,1	19,67	2,43	89,00	2,50

Из общего количества приготовленной и тщательно перемешанной пробы стружки, некоторая часть отбиралась (средняя проба) для исследования сырой свеклы, а остальное количество подвергалось высушиванию в большом воз-

[1]) Часть опытов, при установлении методики, была проведена в марте—апреле месяце 1926 г., со свеклой урожая 1925 года.

[2]) Кислотность выражена в кб. см. $^1/_1$ N раствора NaOH на 100 кб. см. нормального сока.

душном сушильном шкапу Kähler'a, с сушильным пространством, размерами 25 × 24 × 45 см. на металлической сетке с загнутыми бортами. После окончания высушивания, проба охлаждалась в шкапу в течение 12 часов, после чего подвергалась измельчению в муку на вальцевой мельнице Seck'a и затем исследовалась. Проба сырой стружки, отобранная для исследования, измельчалась в мязгу на котлетной машинке № 12 „Patent".

Взвешивание стружки до и после высушивания производилось на весах с чувствительностью 0,1 гр.

Методика исследования свеклы.

Сырая свекла. Содержание сахара определялось помощью горячей водной дигестии, при температуре 75° и продолжительности дигетирования 45 мин. Как ниже будет указано, содержание сахара в высушенной свекле определялось также помощью горячей водной дигестии, но при температуре 85° и продолжительности 60 мин., так что условия дигетирования сырой и сухой свеклы несколько разнятся, в связи с чем было поставлено несколько опытов определения сахара в сырой свекле по двум вариантам: по первому варианту дигетирование велось при температуре 75° и продолжительности 45 мин, по второму— при температуре 85° и продолжительности 60 мин.

Результаты опытов сведены в таблице IX, из которой видно, что разница в % содержании сахара, определенного по этим двум вариантам, лежит в пределах погрешности метода, вследствие чего мы и производили дигетирование сырой свеклы при температуре 75° и при продолжительности 45 мин. (навеска 26 гр., колба 200,7 кб. см., трубка длиной 400 мм., осветление 7-ю кб. см. св. уксуса).

ТАБЛИЦА IX.

№№ опытов	Обозначение	Температура дигетиров.	Продолжит. дигетиров. в мин.	% сахара	Разница А — Б в % сахара
1	A	75	45	14,03	
	B	85	60	14,06	— 0,03
2	A	75	45	14,95	
	B	85	60	15,00	— 0,05
3	A	75	45	13,90	
	B	85	60	13,85	+ 0,05
4	A	75	45	13,25	
	B	85	60	13,25	0,00

Количество инвертного сахара определялось следующим образом: 109,36 [1]) гр. мязги переносились в колбу 500 кб. см., куда добавлялось около 1,5 гр. $CaCO_3$,

[1]) Claassen [12] рекомендует брать навеску 110 гр., но при такой навеске не учитывается об'ем мякоти, благодаря чему об'ем раствора, взятый для определения инвертного сахара, после указанных разбавлений, будет соответствовать вытяжке из свеклы более чем из 5 гр. При навеске же 109,36 гр. вытяжка будет соответствовать точно 5 гр. Что это так, видно из следующего расчета: об'ем мякоти в 109,36 гр. мязги будет равен: $\frac{109{,}36 \times 0{,}7}{26} = 2{,}94$ кб. см. и, следовательно, всей вытяжки в колбе 500 кб. см. получится: 500 — 2,94 = 497,06 кб. см.. 100 кб. см. первого фильтрата будут соответствовать вытяжке из такого количества свеклы: $\frac{109{,}36 \times 100}{497{,}06} = 22{,}00$ гр.

Эти 100 кб. см. раствора, как указано, разбавляются до 110 кб. см., из этого количества, после фильтрации, берется 50 кб. см., которые соответствуют вытяжке из следующего количества свеклы: $\frac{50 \times 22{,}00}{110} = 10{,}00$ гр., 50 кб. см. взятого раствора разбавляются до 100 кб. см. и, затем, берется 50 кб. см. полученного раствора (для кипячения), что соответствует такому количеству свеклы: $\frac{50 \times 10}{100} = 5{,}00$ гр.

10 кб. см. свинцового уксуса и до $^4/_5$ объема колбы воды. Дигетирование производилось при температуре 90° в продолжение 60 мин., после чего содержимое колбы охлаждалось, доливалось водой до метки, взбалтывалось и фильтровалось. 100 кб. см. фильтрата переносились в колбу $^{100}/_{110}$ кб. см., добавлялось около двух кб. см. свинцового уксуса и до второй метки водой. Содержимое колбы взбалтывалось, фильтровалось, из фильтрата отбиралось 50 кб. см. раствора, которые переносились в колбу 100 кб. см., где избыток свинцового уксуса удалялся 30% раствором углекислого натрия, об'ем доливался водой до метки и опять производилась фильтрация. Из фильтрата отбиралось 50 кб. см. раствора, соответствующих вытяжке из 5 гр. свеклы, в колбу Эрленмейера, куда добавлялось сахара до содержания его в растворе 5 гр. и 50 кб. см. жидкости Фелинга, после чего производилось кипячение в течение 2-х минут (Herzfeld).

Выделившаяся закись меди отфильтровывалась через бумажный фильтр фирмы Schleicher & Schüll № 597 и растворялась (в той же колбе) в 20-ти кб. см. кислого раствора железно-аммиачных квасцов. Количество металлической меди, в закиси меди, определялось путем титрования раствором перманганата (Max—Müller). По количеству металлической меди, по таблице Baumann'a, определялось процентное содержание инвертного сахара.

Высушенная стружка. Так как в литературе не имеется достаточно точных указаний относительно условий дигетирования высушенной свеклы, для определения процентного содержания в ней сахара, то нами был поставлен ряд опытов, для выяснения этих условий. Из общей пробы высушенной и измельченной свеклы брались пробы для определения сахара помощью горячей водной дигестии, проводившейся при следующих условиях:

1) температура 75°, продолжительность дигетирования 45 мин.
2) „ 85 „ „ 60 „
3) „ 95 „ „ 60 „
4) „ 95 „ „ 90 „

Результаты опытов сведены в таблице X, из которой видно, что производя дигестию при условиях, указанных в первом пункте, недоопределяется сахара до 2,79 % при более крупном измельчении, и до 0,41%—при мелком измельчении сухой стружки, по сравнению с условиями дигетирования, указанными во втором пункте, и что разница в %% сахара, между условиями дигетирования по второму пункту и 3-им и 4-ым пунктом, находится в пределах точности метода.

ТАБЛИЦА X.

№№ опытов	Обозначение	Темпер. дигетирования	Продолжит. дигетир. в мин.	% сахара	Разность A — B в %% сахара	Разность B — C в %% сахара	№№ опытов	Обозначение	Темпер. дигетирования	Продолжит. дигетир. в мин.	% сахара	Разность A — B в %% сахара	Разность B — C в %% сахара
1	A	75	45	57,14			5	B	85	60	58,98		
	B	85	60	59,93	— 2,79			C	95	60	58,88		+ 0,10
2	A	75	45	55,75			6	A	75	45	38,62		
	B	85	60	56,94	— 1,19			B	85	60	39,72	— 1,10	
	C	95	60	56,94		0,00		C	95	60	39,62		+ 0,10
3	A	75	45	53,25			7	B	85	60	66,24		
	B	85	60	53,95	— 0,70			C	95	90	66,19		+ 0,05
	C	95	60	54,05		— 0,10	8	B	85	60	66,07		
4	A	75	45	46,26				C	95	90	66,00		+ 0,07
	B	85	60	46,67	— 0,41								
	C	95	60	46,70		— 0,03							

На основании этих опытов выяснилось, что наиболее благоприятными условиями для определения сахара в высушенной и измельченной свекле по методу

горячей водной дигестии является температура 85—90° и продолжительность дигестирования 30 минут. Навеска для дигестирования бралась полунормальная (13 гр.). Пользоваться нормальной навеской не представлялось возможным, так как при набухании последняя заполняет весь объем колбы (200,7 куб. см.). Поправочный коэффициент на объем, занимаемый мякотью, рассчитывался для каждого опыта следующим образом. Для большей наглядности расчета взять из табл. XIV, опыт 1, 13 гр. сухой свеклы соответствует такому количеству сырой свеклы:

$\frac{13 \times 100}{29,29} = 44,38$ гр., в котором мякоть будет занимать объем $\frac{44,38 \times 0,7}{26} = 1,19$ куб. см.

при условии, что в 26 гр. сырой свеклы объем мякоти равен 0,7 куб. см. Колба для дигестирования была градуирована на 200,7 куб. см., вследствие чего явилась необходимость внести поправку на объем в:

$$1,19 - 0,7 = 0,49 \text{ куб. см.},$$

что дает поправочный коэффициент, равный:

$$\frac{200 - 0,49}{200} = 0,9975.$$

Таким образом, в условиях наших опытов (колба 200,7 куб. см., навеска 13 гр., поляризация в трубке 400 мм.) при определении сахара по методу горячей водной дигестии, показание поляриметрического отсчета умножалось на 2 и на поправочный коэффициент. В том случае, когда фильтрат дигестии был сильно окрашен, осветление производилось 5 куб. см. свинцового уксуса, и невозможно было произвести поляризацию в трубке 400 мм., можно было бы поляризовать в трубке 200 мм., но тогда показание поляриметрического отсчета надо было бы умножать на 4, что понизило бы точность определения. В таких случаях, мы прибегали к несколько иному способу.

Для того, чтобы определить потери сахара при высушивании свеклы, необходимо содержание сахара в высушенной свекле выразить в процентах по весу сырой свеклы и разность между содержанием сахара в сырой свекле и полученной величиной даст искомую потерю сахара. Следовательно, если взять навеску сухой свеклы для дигестии такую, чтобы она при дигестировании в колбе 200,7 куб. см. соответствовала бы 26 гр. сырой свеклы, то показание поляриметрического отсчета даст сразу процентное содержание сахара в высушенной свекле, выраженное в %% по весу сырой свеклы.

Величина этой навески определяется для каждого опыта умножением 26 на выход сушеной стружки в %% по весу сырой свеклы и делением произведения на 100. Так, для опыта 1 (табл. XIV), навеска эта будет равна:

$$\frac{26 \times 29,29}{100} = 7,61 \text{ гр.}$$

При исследовании светлых образцов высушенной свеклы, определение велось по двум способам, при чем разница между ними лежит в пределах точности метода, как это можно констатировать из таблицы XII. Таким образом, при исследовании темных проб, содержание сахара определялось *непосредственно* в %% по весу сырой свеклы.

Были поставлены также опыты по выявлению разницы в определении сахара в высушенной свекле по методу спиртовой экстракции и горячей водной дигестии. Спиртовая экстракция производилась 90%-ным этиловым спиртом, при продолжительности экстракции около 5 часов (1 ч. — 2 ч.) со свежими порциями спирта. Бралась полунормальная навеска (13 гр. на колбу 100). Поляризация производилась в трубке 200 мм. Показание поляриметрического отсчета умножалось на 2.

Результаты опытов сопоставлены в таблице XII.

Из этой таблицы видно, что в среднем разница между спиртовой экстракцией и горячей водной дигестией составляет 0,22% сахара в сторону умень-

ТАБЛИЦА XI.

№№ опытов	Обозначение	Навеска свеклы на колбу 200,7 кб. см.	Коэфф., на кот. умножается показ. полярим. отсчета	Сахара в сух. св. в % по в. сыр. св. „непосредственно"	Сахара в сух. свекле в %	Сахара в сух. св. в % по в. сыр. свеклы по пересчету „К"	Выход сухой свеклы в % по весу сырой свеклы	Разница II — II в % сахара
				Н	К	П		
1	A	7,27	—	18.48	—	—	27,95	—
	B	13	2 × 0 9971	—	66.07	18.46	"	— 0,02
2	A	7,07	—	17.96	—	—	27,21	—
	B	13	2 × 0,9971	—	66.11	17.99	"	+ 0,03
3	A	7,35	—	19.28	—	—	28.28	—
	B	13	2 × 0,9973	—	68.39	19,34	"	+ 0,06
4	A	7,48	—	19.80	—	—	28.78	—
	B	13	2 × 0,9973	—	68,55	19.73	"	— 0,07
5	A	7,57	—	20.70	—	—	29,12	—
	B	13	2 × 0.9975	—	71,34	20.77	"	+ 0.07
6	A	7,54	—	20,70	—	—	29.00	—
	B	13	2 × 0,9975	—	71,38	20.70	"	0,00
7	A	7,89	—	21.05	—	—	30,33	—
	B	13	2 × 0.9977	—	69.68	21,12	"	+ 0.07

ТАБЛИЦА XII.

№№ опытов	% содержание сахара		Разность Д — Э
	по методу дигестии „Д"	по методу экстракции „Э"	в % сахара
1	66,24	66,08	+ 0,16
2	66,07	65,83	„ 0.24
3	66,11	66,00	„ 0,11
4	68,39	68,10	„ 0.29
5	68,55	68,36	„ 0.19
6	71,34	71,00	„ 0,34
7	71,38	71,14	„ 0,24
		Среднее	+ 0,22

шения содержания сахара, определенного спиртовой экстракцией Как известно, при определении сахара в сырой свекле по двум этим способам, также наблюдается некоторая разница, при чем показания спиртовой экстракции меньше показаний горячей водной дигестии, примерно, на 0,1% сахара [13], что об'ясняется присутствием в свекле гидратной воды, состояние которой при дигетировании недостаточно выяснено; об'ем последней не постоянен и не принимается во внимание при определении поправки на об'ем мякоти [14]. При экстрагировании высушенной свеклы, разница в показаниях спиртовой экстракции и водной дигестии несколько увеличивается.

Определение инвертного сахара в высушенной свекле производилось по такому же методу, как это указано при исследовании сырой свеклы (см стр. 260), но по двум вариантам. По первому варианту количество инвертного сахара определялось *непосредственно* в % по весу сырой свеклы, путем отвешивания соответствующей навески высушенной свеклы (расчет такой же, как и при дигестии). Так, для 1 го опыта (табл. XIV) навеска на колбу 500 кб. см. равна:

$$\frac{109.36 \times 29,29}{100} = 32,03 \text{ гр.}$$

По второму варианту, количество инвертного сахара определялось в $^0/_0$ по весу высушенной свеклы, и по полученной величине пересчитывалось в $^0/_0$ по весу сырой свеклы. В этом случае навеску в 109,36 гр. высушенной свеклы, пользуясь колбой в 500 кб. см., употреблять было невозможно, благодаря чему отвешивалось половинное количество (с поправкой на об'ем мякоти) и об'ем раствора, кипятившийся с жидкостью Фелинга, равнялся 100 кб. см., соответствующим вытяжке из 5 гр. сухой свеклы. Содержание сахара в растворах, употреблявшихся для редуцирования по этим вариантам, доводилось до 5 гр. путем добавления недостающего количества чистой сахарозы.

Полученные результаты опытов сведены в таблице XIII.

ТАБЛИЦА XIII.

№№ опытов	Обозначение	Навеска на колбу 500 кб. см. в гр.	Редуцирующие вещества. Об'ем для редуциров. в кб. см.	в мгр. Cu (на 5 гр.)	Инв. сах. в $^0/_0$ по в. сыр. св. „непосредственно" — „C"	Инвертный сахар в выс. свекле в $^0/_0$ „Д"	Выход сухой свеклы в $^0/_0$ по весу сырой свеклы	Инвертн. сахар в $^0/_0$ по в. сыр. св. по пересчету „Д" — „E"	Разность „E — C" в $^0/_0$ инвертн. сахара
1	A	32,03	50	46	0,15	—	29,29	—	—
	B	54,44	100	173	—	1,54	„	0,45	0,30
2	A	29,75	50	78	2,48	—	27,21	—	—
	B	54,40	100	244	—	2,32	„	0,63	0.15
3	A	30,92	50	57	0,27	—	28,28	—	—
	B	54,43	100	177	—	1,56	„	0,44	0,17
4	A	26,62	50	60	0,30	—	24,20	—	—
	B	54,35	100	285	—	2,79	„	0,67	0,37
								В среднем .	0,25

Из этой таблицы видно, что при определении количества инвертного сахара в высушенной свекле и при выражении его в $^0/_0$ по весу сырой свеклы получаются величины большие, чем при *непосредственном* определении инвертного сахара в $^0/_0$ по весу сырой свеклы. Об'ясняется это явление различной концентрацией редуцирующих веществ при определении последних по двум указанным вариантам. В связи с этим, при определении инвертного сахара при постановке опытов (таблица XV) высушивания, последний определялся по первому варианту, при котором концентрация редуцирующих веществ при исследование сырой и высушенной свеклы имеет наименьшую разность.

Остаточная влажность высушенной свеклы определялась путем высушивания навески, около 10 гр., в вакуум-сушке при температуре 100^0, в продолжение 3-х часов[1]).

Подводя итоги нашим методологическим изысканиям, считаем возможным установить следующие положения:

1) Для исследования высушенная свекла должна быть превращена в измельченное состояние.

2) Наиболее благоприятными условиями при определении сахара в высушенной свекле по методу горячей водной дигестии, являются: навеска 13 гр. на колбу 200 кб. см.; осветление производится 8 кб. см. свинцового уксуса; температура дигетирования 85—90^0; продолжительность дигетирования 60 минут. Поляризация в трубке 400 мм. Показание поляриметрического отсчета умножается на 2 и на поправочный коэффициент на об'ем, занимаемый мякотью.

3) Показание спиртовой экстракции меньше показаний горячей водной дигестии, в среднем, на $0,22^0/_0$, колеблясь в пределах $0,11$—$0,34^0/_0$.

4) Для определения накопления инвертного сахара при высушивании свеклы, содержание инвертного сахара в сухой свекле необходимо определять

[1]) Определение влажности в высушенной свекле требует своего специального исследования, так как в процессе высушивания при таком определении может быть потеря сухого вещества.

непосредственно в $^0/_0$ по весу сырой свеклы (по способу, указан. на стр. 263), так как та же величина, полученная путем пересчета, дает увеличенное накопление инвертного сахара, в среднем, на $0{,}25^0/_0$.

Результаты опытов высушивания.

Высушивание свеклы, в виде стружки, производилось в течение 12, 6, $3^1/_2$, 2 и 1-го часов, что достигалось изменением напряжения сушильной поверхности и степени циркуляции нагретого воздуха. В опытах 1—11 (табл. XIV) высушивание производилось при температуре 100^0 (колебание: 97—102^0), в опытах 12—13 высушивание производилось при температуре 120^0, при чем стружка для этих опытов употреблялась совершенно без мязги, так как последняя при этой температуре в продолжение часа оказывается несколько перегоревшей (коричневого цвета) давая, следовательно, увеличенную потерю сахара при сушке.

Вообще же надо указать, что высушивание при температуре 120^0 требует большой бдительности, ибо если не уловить момента окончания высушивания и передержать стружку, то потеря сахара при высушивании в продолжение 90 минут доходит до $0{,}75^0/_0$, тогда как нормальная потеря лежит в пределах $0{,}1$—$0{,}2^0/_0$ (табл. XV).

Результаты опытов сведены в таблицу XIV.

ТАБЛИЦА XIV.

№№ опытов	Температура сушки	Продолжительность сушки в час.	Навеска свеклы до сушки в гр.	Навеска свеклы после сушки в гр.	Удалено воды в $^0/_0$ по в. св.	Выход сушен. свеклы в $^0/_0$ сыр. св.	Влажность сух. свеклы	Анализ сырой свеклы.			Анализ высушенной свеклы.		
								$^0/_0$ сахара	Редуцирующ. вещества		$^0/_0$ сахара	Редуцирующ. вещества	
									в мгр. Cu (на 5 гр.)	$^0/_0$ Инв. сах.		в мгр. Cu (на 5 гр.)	$^0/_0$ Инв. сах.
1	100	12	1003,4	293,9	70,71	29,29	2,42	20,65	18	—	66,24	46	0,15
2	100	12	806,4	225,4	72,05	27,95	—	20,28	22	—	66,07	72	0,42
3	100	12	698 9	184,2	73,64	26,36	2,83	14,00	37	0,06	46,67	—	—
4	100	7	607,0	165,2	72,79	27,21	2,88	19,45	26	—	66,11	78	0,48
5	100	6	608,2	172,0	71,72	28,28	3,34	20,15	30	—	68,39	57	0,27
6	100	6	608,3	175,1	71,22	28,78	2,67	21.32	28	—	68,55	74	0,44
7	100	6	759,9	239,4	68,49	31,51	3,89	13,85	80	0,51	39,72	115	0,88
8	100	3,5	358,5	104,4	70,88	29,12	3,15	21,20	34	0,03	71,34	46	0.15
9	100	3,5	358,5	104,0	71,00	29,00	—	21,42	24	—	71,38	38	0,07
10	100	2	258,65	78,45	69,67	30.33	3,51	21,27	13	—	69.68	20	—
11	100	2	258,70	79,00	69,47	30,53	—	21,00	20	—	68.03	28	—
12	120	1	210,0	64,1	69.48	30,52	5,80	21,13	—	—	68,88	—	—
13	120	1	229,9	69,1	69,95	30 05	4 78	20,18	—	—	66,85	—	—

В таблице XV (стр. 266)[1]), указано: напряжение сушильной поверхности; содержание сахара в высушенной свекле в $^0/_0$ по весу сырой свеклы, что получается в результате умножения процентного количества сахара в высушенной свекле на выход сухой свеклы и делением произведения на 100; потеря сахара и накопление инвертного сахара при сушке.

На основании полученного экспериментального материала считаем возможным в заключение установить следующие положения:

1) При прочих равных условиях, потеря сахара при высушивании тем большая, чем продолжительнее процесс сушки; при 12-ти часовой продолжительности эта потеря достигает $1{,}82^0/_0$ сахара, снижаясь до $\sim 0{,}1^0/_0$ при часовой продолжительности сушки.

2) Полностью исключить потерю сахара при высушивании свеклы, в условиях наших опытов, не представилось возможным. Последнюю возможно было только, при соответствующих условиях, уменьшить до minimum'a.

[1]) Нумерация опытов такая же, как и в таблице XIV.

ТАБЛИЦА XV.

№№ опытов	Количество стружки на 1 кв. см. сетки в гр.	Сахара в высуш. свекле в %% по весу сыр. св.	Потеря сахара при высушив. в %% по весу сыр. св.	Накопление [1]) инвертного сахара в %% по весу сыр. св.
1	1,67	19,40	1,25	0,15
2	1,34	18,46	1,82	0,42
3	1,16	12,30	1,70	—
4	1,01	17,99	1,46	0,48
5	1.01	19,34	0,81	0,27
6	1,01	19,73	1,59	0,44
7	1,26	12,52	1,33	0.37
8	0,59	20,77	0,43	0,12
9	0,59	20,70	0.72	0,07
10	0,43	21,12	0,15	0,0
11	0,43	20,77	0,23	0,0
12	0,35	21.02	0,11	—
13	0,38	20,09	0,09	—

3) Степень накопления инвертного сахара не соответствует количеству потерянного сахара, что указывает на дальнейшее разложение инвертного сахара, получившегося при первой фазе разложения сахара. Можно лишь отметить, что большему разложению сахара соответствует и большее накопление инвертного сахара.

4) Высушивание возможно вести при температурах выше 100°, но при этом необходимо тщательно следить за состоянием стружки в сушильном аппарате, ибо передержание последней после того, как из нее удалена вся вода, влечет за собой увеличенную потерю сахара.

5) Качество стружки при высушивании (особено при температурах выше 100°) имеет весьма важное значение. Мязги должно быть минимальное количество, так как последняя скорее высушивается, чем остальная масса стружки, и может пригорать.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Инж. И. Б. Минц.*—Химико-технические результаты компании сахароварения 1925—26 г., стр. 45.
2. *Э. Р. Карлсон.*—К вопросу о хранении свеклы. Зап. 1897, 349.
3. *Dr. F. H.*—Das De Vecchis-Verfahren, D. Z. 1926. 657—8.
4. *Бр. Зорграфоса.*—Привиллегия на способ сохран. свеклы. Зап. 1906, 31.
5. *Инж.-техн. Сапоцько.*—Привиллегия на способ сохран. свеклы. Зап. 1913. 393.
6. *Способ Д-ра де Веккиса.*—Зик. Т. I, стр. 203.
7. *A. Sani.*—Ueber das neue „De Vecchis-Verfahren" zur Zuckerherstellung. Z. 1925, 28
8. *Инж.-техн. Н. Караваев и А. Палкин.*—Исследование сушеной сахарной свеклы. Сб. ст. по сах. пром. № 4—5. Москва, 1925 г.
9. *Dr. A. Herzfeld.* — Haltbarkeitsversuche des Vereins-Laboratoriums mit getrockneten Rübenschnizeln. Z. 1902, 1034.
10. *Гарденин и Егоров.*—Новый тип свеклосахарного завода. Москва, 1923 г.
11. *Инж. П. Пиете и А. Соколов.*—Проблема работы сахзаводов на высушенной свекле. Доклад на заседании Г. Э. И. С. П. 22 января 1927 г.
12. *Ing. O. Wobryzek.*—Betriebskontrolle der Zuckerfabrikation. 1 Teil. S. 38.
13. *И. Е. Душский.*—Определение сахара в свекле по способу горячей водной дигестии. В. С. П. 1908, 376.
14. *И. Е. Душский.*—Об'ем „мякоти" свеклы в условиях метода горячей водной дигестии. В. С. П. 1909, 602.
15. *A. Herzfeld und O. Schrefeld.*—Ueber Ausbeutebestimmung beim Trocknen von Zuckerrüben und über das Verhalten des Rübenmarkes beim Trocknen. Z. 1915, 311.
16. *П. Пиетте.* — Нужна коллективная проработка проблемы сушки свеклы. Б. 1925 г. № 12, 122.

К и е в,
февраль, 1927 г.

(Получена редакцией 10 февраля 1927 г.).

[1]) Считая, что в опытах 1, 2, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 и 13 инвертного сахара в сырой свекле не было.

Неопределенные химические потери сахара в рафинадном производстве.

Инж.-техн. М. И. Нахманович.

I. Общее состояние вопроса.

Принято подразделение потерь сахара, неизбежных при современных методах рафинирования его, на следующие группы:

A. *Определенные потери*, поддающиеся учету (в продажной патоке, промоях фильтров, крупке, формбачной воде).

B. *Неопределенные потери*, не поддающиеся в настоящее время учету и обычно подразделяющиеся на подгруппы потерь:

a) *механического характера* (вследствие рассыпания, разбрызгивания, поедания рабочими и пр.);

b) *биологического характера* (вследствие жизнедеятельности микроорганизмов, имеющей иногда место на некоторых станциях производства) и

c) *химического характера* (вследствие разложения сахара, вызываемого действием на сахарные растворы высоких температур).

Настоящая работа посвящена лишь изучению последней, главнейшей, подгруппы неопределенных потерь—химических.

Здесь не может быть уделено места полному рассмотрению литературных данных, относящихся к вопросу о неопределенных потерях сахара в рафинадном производстве, тем не менее о некоторых из этих данных необходимо упомянуть хотя бы в общих штрихах.

1. Общее количество неопределенных потерь.

Посмотрим, прежде всего, как разрешается в литературе вопрос *о количестве сахара, неопределенно исчезающего при рафинировании, и об отношении его к общему количеству потерь.*

Обратимся к старейшим данным.

По Riffard'y [1]) при переработке сахара-сырца доброкачественности около 97 общие потери составляли 4,62%; из них определенные составляли 16,66% всех потерь, неопределенные—83,34%.

По Lippmann'y [2]) при рафинировке песков, поляризовавших 95, потери составляли 2,36%, при чем 26,7% этого количества можно было определить, а 73,3% отнесено к неопределенным потерям. Расчет, произведенный этим же автором [3]) на основании материалов Шарлоттенбургской Комиссии, показал, что при общем количестве потерь в 2,82% по весу песков (поляризовавших в среднем 95,98) на долю неопределенных приходится 68,92% всех потерь. Приблизительно то же подтверждается и данными Stade [4]).

Таким образом, 40 лет тому назад при рафинировании сахара-сырца, поляризовавшего 95—97, неопределенные потери сахара достигали 2% от веса сырца, составляя 70—80% общего количества потерь. По сообщению, сделанному свыше 25 лет тому назад [5]), средние потери за 10 лет на одном из больших русских рафинадных заводов выразились в 2,57% от веса переработанного сахара; из них 1,03% осталось в патоке, 0,47% по подсчету автора потеряно механически и 1,07% составляют неопределенные химические потери.

По М. К. Васильеву [6]) потери сахара на одном из русских рафинадных заводов в 1901/2 г.г. при средней динамической поляризации песков 99,45

[1]) Zeit. d. Ver. 1878, 725.
[2]) Zeit. d. Ver. 1881, 398.
[3]) Zeit. d. Ver. 1885, 432.
[4]) Zeit. d. Ver. 1884, 894.
[5]) M. Sidersky. B. C. П. 1905, 625.
[6]) Труды М. К. Васильева, I, 1913 г., 119.

[illegible]

Таблица

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

В среднем неотделанные потери сеголе по отдельным районам за годы 1930—1934 составляют около 40% общего количества потерь. По отношению к этой величине неотделанные потери сеголе как и общие потери были в особенности значительны в 1931—32 г. Нет сомнения, что следует правильно понимать возможные недостатки в технических условиях взимания полевых потерь продовольственного характера. С другой стороны, в отношении малых потерь, наблюдаемых значительными отдельными районами, не может подлежать основательным для полевых взысканий, не может подлежать основательным для полевых взысканий, не может подлежать основательным для полевых взысканий

Потери сахара на заводах в производстве 1933—34 г. г.

Таблица 1

Потери сахара при рафинировании по отчетам зав. заводов за 1934—35 г.

Таблица 2

Потери сахара не являются действующим фактором для всех неотделенных потерь, как химических, так и механических, обусловленных при определенных условиях рафинирования сахара. Последующие потери сахара могут составлять от 0,5 до 0,2% сахара, взятого для анализа неотделенных потерь. Большая общая сумма их потерь должна составлять — это, конечно не то, что в конце этих потерь входит немалое количество сахара, попадаемое рабочим. Таким, сахар не является в результате производительности не только не отделенных неотделенных потерь, но только в своем отчете показывает, а лишь за выделением значительной величины—2,2% от всех затраченных потерь. Этот вес должен быть в течение всей кампании не 1700 кг. Действительно больше чем это теоретически возможно было бы при полном отделении неотделенных потерь.

Почти отсутствие неотделенных потерь в „Показателе" свидетельствует о технологических отчетах зав. рафинадных заводов в кампанию 1933—34 г., что видно из следующей таблицы [1].

---

1) А. С. Гарин. „Итоги работы заводов 1933—34 г.г.

К противоположному мнению приводят М. К. Васильева[1] его наблюдения над варкой рафинадного утфеля. При нормальной варке он не находил разложения сахара в вакуум-аппаратах. По мнению Васильева, „главными причинами усиленного процесса распада сахара являются кислотность и щелочность; на эти стадии должны быть направлены внимание и усилия техника — в виде реорганизации работы“.

По Шмиту[2] сахар во всех тех фазах производства, где он долгое время подвергнут действию высокой температуры, испытывает более или менее заметное изменение и разложение, которое можно установить по виду, запаху и вкусу. Характер и степень разложения зависят от химического состава нагреваемого сахарного раствора. Шмит полагает, что для объяснения происходящих в рафинадном производстве изменений сахара недостаточны одних определений изменения редуцирующей способности продуктов. По его мнению, это видно и из того, что Васильев, ограничившийся данными определениями, не обнаружил разложения сахара в процессе варки. Степень карамелизации в процессах рафинирования, по его мнению, невелика и потери, обусловленные ею, незначительны. Он полагает, что при хорошей циркуляции утфельной массы в вакуум-аппарате сахар непосредственно соприкасается с поверхностью змеевиков слишком короткое время, чтобы имела место карамелизация.

Шмит согласен с мнением Циршмана, что процессы уваривания являются главнейшим источником химических потерь в рафинадном производстве, при чем степень разложения зависит от температуры и продолжительности уваривания. Наоборот, против мнения Циршмана высказывается Смолен[3], полагающий, что влияние высокой температуры поверхности нагрева не может быть значительным потому, что не более 1% всей увариваемой массы непосредственно соприкасается с поверхностью нагрева. Он считает, что главная масса сахара разлагается при клеровке, фильтрации и при выстаивании сиропов и клеросов в резервуарах; потери же от местного перегрева, будучи пересчитаны на всю перерабатываемую массу, как он полагает, незначительны.

Наиболее полны и ценны работы Душского, направленные к выяснению неопределенных потерь в рафинадном производстве. Опыты его[4], целью которых было изучение вопроса о потерях сахара на клеровке, показали, что при нагревании сахарных растворов с содержанием инвертного сахара 0,04—1,0%, в щелочной среде нарастания редуцирующих веществ не замечается, а те колебания, которые получаются в количестве выпадающей из медно-щелочного раствора закиси меди, лежат в пределах погрешностей метода определения редуцирующих веществ. Абсолютные величины нарастания инвертного сахара при нагревании в нейтральной и кислой среде показали, что при нагревании сахарного раствора в нейтральной среде в течение ½—1½ ч., даже при сильно порченых сахарах, разложение сахара не достигает 0,1%. Нагревание в слабо кислой среде не вызывает больших потерь сахара по содержанию в растворе инвертного сахара не больше 0,5%.

По поводу станции костеугольных фильтров Душский на основании своих опытов полагает, что на этой станции при правильном ее ведении не происходит заметного разложения сахара. Поглотительная способность крупки по отношению к редуцирующим веществам, по его мнению, незначительна. При уваривании щелочных рафинадных сиропов по Душскому не происходит заметного накопления редуцирующих веществ при обычной на заводе продолжительности варки. При уваривании слабо-кислых сиропов, требующих для нейтрализации до 7 кб. см $^{1}/_{10}$ н. NaOH на 100 гр., в течение 2-х часов не замечается накопления в утфеле редуцирующих веществ. При большей кислотности про-

---

1) Труды М. К. Васильева, [illegible]
2) Шмит. [illegible] Перев. М. К. Васильева.
3) Oester.-Ungar. Zeitschr. 1908, 1064.
4) В. С. П. 1916 г., 221, 225.

исходит увеличение редуцирующих веществ в процессе уваривания. Потери сахара при уваривании рафинадных сиропов из здоровых песков составляют 0,03—0,05% при каждом уваривании.

Опыты Душского, произведенные на Федоровском заводе, показали, что в фазливной не происходит накопления редуцирующих веществ. Автор при этом указывает, что опыты произведены были исключительно со здоровым продуктом, не содержавшим инвертного сахара. Лабораторные опыты, поставленные Душским с целью выяснения этого же вопроса, подтвердили указанное выше положение и показали, что в известной мере оно может быть расширено и на порченные тески, при соблюдении, конечно, предосторожностей в работе, главным образом, относительно величины кислотности массы.

Заводские опыты Душского, поставленные с целью выяснения изменения сахара при стоянии на светлых сушках, обнаружили очень малое увеличение редуцирующих веществ на этой станции, с ухудшением качества утфеля—увеличением содержания в нем инвертного сахара—накопление редуцирующих веществ на этой станции возрастает. При содержании в голове 22,4 гр. инвертн. сахара—в оттеке получено 30,55 гр.; при содержании в голове 45,[illegible] гр.—в оттеке получено 60,68 гр.

По Душскому, при переработке здоровых сахарных песков химические потери сахара при рафинировании невелики и не превышают в сумме 0,15—0,20%.

Из данного здесь краткого обзора тех общих положений, какие высказаны рядом исследователей по вопросу о неопределенных потерях в рафинадном производстве, видно, что единообразия в мнениях по указанному вопросу не существует. Различные авторы приписывают различным станциям, различным процессам производства главную долю вины за те, так называемые, неопределенные потери, которые обусловлены разложением сахара. Нередко один и тот же автор на протяжении большего или меньшего промежутка времени высказывает по этому вопросу не согласующиеся между собой взгляды.

Мы видим, что по Васильеву „очаг" разложения сахара—фильтр, при уваривании же рафинадного утфеля, несмотря на высокую температуру спуска, по его мнению, не происходит заметного разложения сахара. По Душскому же, на основании произведенных им на Федоровском заводе наблюдений, в фильтре нет никакого разложения сахара. И, не смотря на то, что по Васильеву при уваривании рафинадного утфеля не наблюдается разложения сахара, по Шуршину у главнейшим и чуть ли не единственным „очагом" разложения является именно процесс уваривания.

Но почему такое несогласие в мнениях? Почему добросовестное изучение одного и того же вопроса приводит исследователей, в рассматриваемом случае, к различным заключениям?

Объяснение этому явлению дают следующие положения.

1. Вопрос о химических потерях сахара в рафинадном производстве чрезвычайно сложен, что вытекает из сложности вопроса о разложении сахара при нагревании его водных растворов. Характер распада сахарозы при этом зависит от множества различных факторов, влияние всех этих факторов недостаточно изучено; постановка опытов в нетождественных условиях неизбежно приводит к несовпадающим результатам и противоречивым заключениям.

2. До настоящего времени нет чувствительного и точного метода определения содержания сахарозы в нечистых сахарных растворах, где наряду с несахаром оптически неактивным, хотя и могущим в некоторых случаях влиять на вращательную способность сахарозы, имеется и неизвестного состава оптически активный несахар, причем совершенно не представляется возможным учесть степень его влияния на вращательную способность сахарозы. Вообще, метод определения сахарозы на основании ее оптической активности, при современном состоянии служащих для этой цели приборов, не может быть признан в достаточной мере чувствительным там, где требуется обнаружить лишь очень малые изменения сахарных растворов.

Эти два положения обусловливают собою чрезвычайную трудность удовлетворительного разрешения вопроса о неопределенных химических потерях сахара в рафинадном производстве и делают совершенно понятным те несовпадающие выводы, к каким нередко приводит исследователей изучение этого вопроса.

При всем этом следует сказать, что те наблюдения, какие производились до настоящего времени в самом производстве с целью выяснения химических потерь сахара на отдельных станциях рафинирования, в количественном отношении совершенно недостаточны; нередко выводы строились на одном-двух наблюдениях; при этом учет всех факторов, влиявших на результаты исследований, не всегда отличался достаточной полнотой.

Продолжение исследовательских работ, направленных к выяснению неопределенных потерь в рафинадном производстве, поэтому, безусловно, необходимо. Только накопление достаточного числа наблюдений над производственными процессами, с полным при этом использованием и *максимальным уточнением* имеющихся в нашем распоряжении аналитических приемов, приблизит разрешение этого вопроса и сделает возможной определенную и правильную оценку, с точки зрения потерь, применяемых ныне методов рафинирования сахара. Производство такого рода наблюдений мы, поэтому, позволили себе включить в программу работ по обследованию различных способов рафинирования сахара, выполнявшихся нами в кампании 1924—1926 г. г. Исследования производились на четырех заводах—главным образом на заводах Краснозвездинском и Дерюгинском Опытном; полученные результаты сгруппированы по станциям рафинирования, о чем будет речь в следующих главах.

(Получена редакцией 15 декабря 1926 г.).

Опыты, поставленные на Дерюгинском сахзаводе в производство 1925—26 г.

Инж.-техн. С. С. Куцев.

Метод опытной работы: Самым идеальным методом опытной работы надо признать такой метод, когда для сравнения и оценки опытной работы с обыкновенной, установка дублируется и один и тот же продукт идет одновременно и параллельно на обе установки: обыкновенную и опытную. Но осуществление этого метода требует особой планировки завода и затраты больших средств как на дублирование установки, так и на дублирование самих процессов.

На Дерюгинском заводе работали в тех условиях, которые имелись, последовательно изучая работу завода до опыта, во время опыта и после опыта. При этом способе работы надо быть уверенным в том, что перерабатываемый сырой материал, свекла, в течение трех периодов работы в качественном отношении не меняется. Это положение обязывает к подробному изучению свеклы и укладке ее в бурты по признаку однородности.

Учет и контроль опытов: Учет и контроль являются основой всякой опытной работы и оценка последней мыслима только при правильной постановке учета и контроля всего производства. К сожалению, в этом отношении дело обстояло далеко не благополучно. Весы Хронос в завод не поступили и свекла не взвешивалась. Также и в отношении других продуктов завод не был приспособлен к учету.

Для сравнения опытной работы с обыкновенной, мы стремились создать возможно больше признаков, характеризующих производственный процесс, для чего в течение всего производства, кроме обычного контроля, составляли средние пробы соков и сиропов за сутки и определяли в них содержание извести

и цветность, а также наблюдали падение щелочности и выпадение извести на отдельных станциях, перечисляя все величины на 100 ч. сах.

Для тех опытов, которые требовали к себе индивидуального подхода, создавался специальный учет и контроль. Так, например, для опыта проф. А. А. Шумилова „известково-меловой дефеко-сатурации" производили завешивание мела и был поставлен аналитический метод расхода извести и мела за каждые сутки.

Перечень опытов и исследовательских работ:

Были поставлены следующие опыты:

В песочном отделении завода:

1. Опыт известково-меловой дефеко-сатурации.
2. Опыт пробеливания утфеля II горячей кормовой патокой.
3. Опыт пробеливания утфеля I горячей колеровкой желтых песков.

Все три опыта были предложены проф. А. А. Шумиловым.

В рафинадном отделении завода:

1. Опыт пробеливания брусков Дикса горячим клерсом по способу инж. М. И. Нахмановича.

2. Опыт учета всех продуктов производства, в частности—возвратного сахара.

Кроме перечисленных опытов произведен ряд исследовательских работ по изучению процессов свекло-сахарного и рафинадного производств, а именно: Проф. И. А. Кухаренко—Изучение варки рафинада в технологическом и теплотехническом отношении. Проф. И. А. Тищенко и инж. А. И. Михайловым:—1) Проверка методов проф. И. А. Тищенко контроля работы выпарной станции путем завешивания конденсатов. 2) Контроль работы и установление расчетных коэффициентов и эквивалентов выпарной станции по методу завешивания конденсатов. Инж. М. И. Нахмановичем:—1) Костяноугольная фильтрация: эффект очистки и осветления сиропов рафинадного, полурафинадного и лумпового; состав и количество промоев и отбора; зависимость эффекта осветления от скорости фильтрации. 2) Изменение сахара в процессе варки утфелей: варка рафинада, варка продуктовых утфелей, прирост цветности. Инж. С. С. Куцевым:—1) Изменение содержания пентозанов и оптически деятельных веществ в свекле в зависимости от замерзания, оттаивания и продолжительного хранения свеклы. 2) Изменение содержания известковых солей, щелочности, цветности в соках и сиропах, а также общего азота в кормовых патоках в зависимости от переработки свеклы, хранившейся в ненормальных условиях. 3) Правовращающие вещества в продуктах производства. 4) Результаты применения метода Клярка, определения извести в зависимости от переработки свеклы, хранившейся в ненормальных условиях. 5) Явление коллоидального состояния вещества в продуктах свекло-сахарного производства.

ОПЫТЫ В ПЕСОЧНОМ ОТДЕЛЕНИИ ЗАВОДА.

1. Опыт известково-меловой дефеко-сатурации.

Сущность опыта. Как видно из печатных работ проф. А. А. Шумилова, помещенных в Зап. за 1912 г. № II и В. Ц. П. за 1924 г. № 1-2, сущность опыта заключается в том, что на дефекации к диффузионному соку прибавляется теоретически необходимое для нейтрализации сока, разложения и осаждения несахаров количество извести (приблизительно около 0,5% CaO по весу свеклы) плюс избыток, не превышающий 0,15—0,20% CaO по весу дефекованного сока, а остальное количество извести, около 2,0—2,5% по весу свеклы, необходимое для получения хороших условий фильтрации, заменяется соответствующим количеством мелко раздробленного мела, прибавляемого там же на дефекации

в виде мелового молока. После дефекации сок не сатурируется а фильтруется на первых фильтр-прессах. После фильтрации дефекованного сока избыточная щелочность отсатурируется до обычной нормы для соков второй сатурации.

По мнению автора опыта, при таком способе очистки диффузионного сока количество расходуемого на сахарных заводах мела может быть уменьшено приблизительно в 2 раза, а количество обжигаемого мела для получения извести и расход топлива для обжига уменьшается в 5—6 раз. Кроме того, никакого отброса в виде меловой мелочи не получается, так как последняя вся утилизируется на меловое молоко и поступает в завод.

Ставился также опыт с добавлением мела на дефекации в виде мелового молока и с обычной сатурацией и фильтрацией сатурационных соков. Целью этого опыта являлось также сокращение расхода извести, а мел добавлялся для улучшения фильтрации.

Историческая справка: Предложенный проф. А. А. Шумиловым способ очистки имеет большую давность. Еще в 1889 г. Кутс и Андерс взяли заграницей патент на этот способ, а в 1891 г. патентовали его в России. Но по указанию Вогрызека на стр. 306 и 337 „Химии сахарной промышленности", Герцфельд и другие высказываются против способов очистки сока с уменьшенным количеством извести, так как *„при уменьшении таких малых количеств извести получают сока с большим содержанием кальциевых солей"*.

Постановка опыта. Опыт ставился дважды. Для получения мелового молока был установлен аппарат Мика. Мел на аппарат Мика давался молотый, выписанный из Белгорода, но при вторичной постановке последние сутки давался только кусковой мел, который растирался в аппарате Мика при его вращении.

1-й опыт. В первый раз опыт ставился при неблагоприятных условиях: в завод шла плохо сохранившаяся свекла, затруднявшая работу. Опыт продолжался две смены и его пришлось прекратить из-за невозможности фильтровать дефекованные соки: полотно рамы с двух сторон покрывалось тонким слоем (3—4 мм.) вязкой грязи, которую было весьма трудно счищать. На вторых фильтр-прессах работа шла нормально.

Несмотря на то, что эффект диффузии за время опытной работы был почти такой же (20,99), как и в предшествующий период работы (20.68), эффекты сатурации и „до сиропа" резко понизились (10,80 и 20,45 против соответственно 22,99 и 27,44 предшествующего периода), что свидетельствует о низкой степени очистки соков. Это подтверждается и остальными данными, как-то: резким повышением содержания кальциевых солей, приблизительно в 1,5—2 раза, и цветности в 2—2,5 раза, а также повышением времени варки утфеля I на 3 часа против предшествующего периода и на 1.5 часа против последующего, когда свекла была худшего качества, причем это увеличение продолжительности варки нельзя отнести за счет каких либо повреждений и остановок механического характера, так как таковых за время опыта не было. Что касается фильтрации дефекованного сока, то она оказалась невозможной, вследствие клейкости грязи, хотя высокий нагрев соков (92—95°) и был обеспечен. На 1 диффузор было выгружено фильтр-прессов 1—1,31, в периоды предшествующий и последующий соответственно 0,61 и 0,73. Суммарное количество извести и мела во время опыта было немного меньше (3,46%) против такового-же в предшествующий и последующий период (3,71% и 4,56%). Потери в грязи от первых фильтр прессов на 1% с лишним больше.

2-ой опыт. 2-ой опыт был поставлен при более благоприятных обстоятельствах, чем 1-ый. В завод поступала великолепно сохранившаяся свекла. Кроме того, в изменение 1-го опыта к фильтрованному дефекованному соку в котел II сатурации прибавляли за каждым спуском мерника извести и мела на дефекацию одно ведро известкового молока. По длине стружки, %-ту мязги и эффекту диффузии опытная работа за время 2-го опыта была значительно лучше, чем за время предшествующего и последующего периода (эффект диф-

фузии 16,34 против 8,9 и 10,18. но по эффекту сиропа она значительно хуже (26,80 против соответственного 28,51 и 32,31. Содержание CaO при опытной работе в сатурационном соке больше на 23.7%, в сиропе на 13,2%. Несмотря на то. что сумарный [illegible] извести и мела при опытной работе на 2[illegible]% больше. окрашивание соков: I сатурации, перед кипятильником и после кипятильника соответственно больше на 62,1%, 66.4% и 96.6%.

При тех количествах извести и мела. которые задавались за время опыта. надо признать. что фильтрация шла хорошо при условии. если дефекованный сок шел на фильтр-пресса с температурой не ниже 95°. Средняя продолжительность варки 1 утфеля за время опыта 12,09 ч. за предшествующий период—10,58 ч. или на 1,51 ч. больше, причем это увеличение продолжительности варки нельзя отнести за счет каких-либо повреждений и остановок механического характера. так как таковых за время опыта не было. Потери сахара в грязи 1 фильтр-прессов на 1,22—1,27% больше. чем в грязи при обыкновенной работе.

Количество задаваемой извести и мела по весу свеклы при работе с фильтрацией дефекованного сока следующее:

	CaO	$CaCO_3$	Всего
Химически чистого			
За время 1-й части опыта .	0,96%	2,50%	3,46%
„ „ 2-й „ . . .	1,26%	3,72%	4,98% = ∞ 5%

При пересчете извести на абсолютно сухой мел получим всего мела:

За время 1-ой части опыта .	4,21%
„ „ 2-ой „ „ .	5,97%

При пересчете на сырой мел с влажностью—25%, включая в это число и породу, % сырого мела от свеклы выразится:

За время 1-ой части опыта .	5,61%
„ „ 2-ой „ „ .	7,96% = ∞ 8%

В том числе мела сырого, обожженного на известь:		мела—балласта
за время 1-ой части опыта .	2,28%	3,33%
„ „ 2-ой „ „ .	3,00%	4,96 = ∞ 5%

Если считать за норму расход извести 2,5% по весу свеклы. или в пересчете на влажный мел—6%, то за время 2-ой части опыта было израсходовано всего мела по весу свеклы на 2% больше, а обжигаемого на 3% меньше против нормы.

---

35 лет прошло с тех пор, как Куте и Андерс взяли патент, но эти 35 лет. повидимому, нисколько не приблизили нас к разрешению тайны дефеко-сатурации и мы испытываем то, что было давным давно забыто.

Нельзя без внимания оставлять такие факты. давно подтвержденные западными исследователями. как увеличение цветности и содержания растворенной извести в соках и сиропах при уменьшении дачи извести в сока на дефекации. Увеличение же растворенной извести в соках и сиропах означает увеличение органического несахара, химически связанного известью, со всеми последствиями, отюда вытекающими, как-то: увеличение цветности, уменьшение кристаллизационной способности сиропов и проч.

Очевидно, дело не только в той извести, которая теоретически необходима для нейтрализации и разложения несахаров диффузионного сока. Какой-то избыток извести еще нужен для других процессов, способных переводить несахара в нерастворимое состояние. Изменение степени вязкости соков при сатурации и связанные с этим явления коагуляции и адсорбции, происходящие среди растворенных в соках веществ под влиянием действия отрицательных ионов—HCO_3

(а также других кислот), заставляют думать, что при дефеко-сатурации мы имеем дело со стихией веществ, находящихся в коллоидальном состоянии, среди которых известь занимает далеко не последнее место, а количественно является материалом для образования сложных коллоидальных комплексов, способных коагулировать и при коагуляции развивать энергию поверхностного притяжения.

Мел, грубо раздробленный сухим или мокрым путем, обладает весьма незначительной адсорбцией и, если он может служить для целей механической фильтрации на фильтр-прессах, создавая зернистость осадка, то в отношении адсорбции он ни в коем случае не может заменить избыток извести.

II. Опыт пробеливания песков II кристаллизации горячей кормовой патокой.

Сущность опыта: Как видно из печатного труда проф. А. А. Шумилова, помещенного в В.С.П. за 1912 г. т. II, сущность опыта заключается в том, что горячая кормовая патока, представляя собой почти насыщенный раствор сахара, залитая в центрофугу с утфелем, не способна растворять кристалл, но, разогревая межкристалльный оттек, понижает его вязкость, делает удобоподвижным, содействует отходу его с поверхности кристалла, повышая доброкачественность желтых песков и уменьшая количество несахара, возвращаемого обратно в производство, и, следовательно, повышая кристаллизационную способность сиропов. Брикс кормовой патоки для заливки должен быть не ниже 75, а температура не ниже 90°.

Историческая справка: Опыты пробеливания желтых песков производил еще раньше инж. П. Б. Лукьянов (см. Зап. за 1911 г.), но не насыщенной патокой, а ее колеровкой, плотностью 20 Bé, применив, таким образом, принцип аффинации.

Постановка опыта: Для заливочной кормовой патоки были установлены во 2 этаже над центрофугами 2 чанка—мерника, снабженные змейками для подогрева. Патока, нагретая до 95—100°, спускалась резиновой кишкой через сплюснутый железный мундштук в центрофугу. К сожалению, вследствие охлаждения в трубопроводах при медленной работе, температура патоки на центрофуге фактически была только 70—85°. Работу пробеливания горячей патокой вели в течение месяца, причем в зависимости от плотности заливки опыт необходимо разделить на 2 части: первая часть опыта продолжалась 14 дней, заливки давалось в среднем 7,57% по весу пробеленного утфеля и средняя плотность заливки была около 71° Bx; вторая часть опыта продолжалась 15 дней, заливки давалось 12,44% с плотностью около 75° Bx. В течение всего опыта с момента дачи заливки на центрофугу доброкачественность отходящей кормовой патоки повышалась за счет вымывания кристаллической муки и некоторого растворения кристалла тем в большей степени, чем ниже была плотность заливки; в течение 1-ой части опыта в среднем повысилась на 6,00 ед. добр.; в течение 2-й части опыта на 2,55 ед. добр. против доброкачественности кормовой патоки. Это обстоятельство побудило вести пробеливание на два оттека, отбирая на 2-й оттек ту кормовую патоку, которая отходила с центрофуги с момента дачи заливки. Этот 2-й оттек с доброкачественностью, в среднем, 66,53 за время 1-й части опыта и 63,13 за время 2-й части опыта, забирали в вакуум-аппарат II продукта для раскачки утфеля. Необходимость забирать 2-й оттек для раскачки в вакуум-аппарат II продукта и определяла то предельное количество горячей кормовой патоки, которое возможно было расходовать для заливки. Результаты пробеливания видны из следующей таблицы:

Опыт.	% залив. от утф.	Брикс залив.	Доброкачественность			% несахара в желт. песк.		Вымыто несах. %
			I от.	II от.	Желт. песка	Обыкновен.	Опыт.	
1 часть	7,57	71	60,53	66,53	94,17	5,59	3,59	2,00
2 „	12,44	75	60,62	63,17	93,82		4,28	1,31

Таким образом, в первой части опыта при Вх 71 заливочная патока не представляла собой насыщенной заливки, вследствие чего произошло частичное растворение кристалла, и при расходе заливки в количестве 7,57 % от утфеля вымыто из песка около 1/3 несахара, а во второй части опыта при более пересыщенной заливке, расход ее увеличился до 12,44 % и было вымыто несахара только около 1/4. При постановке частных опытов на отдельной заводской центрофуге при расходовании заливочной патоки 77—82 Вх до 17 % по весу утфеля и температуре ее на центрофуге до 85—90° мы получили в лучшем случае пробеленные пески с доброкачественностью 97 и количество вымытого несахара только около 1/2, причем большое количество получающегося 2-го оттека не может быть забрано в аппарат для раскачки. Это обстоятельство говорит против применения для пробеливания желтых песков неразбавленной водой кормовой патоки.

Если делается в заводском масштабе установка для пробеливания желтых песков, то она должна бы оправдать свое назначение, удаляя по меньшей мере большую часть несахаров песка, что может быть достигнуто только аффинацией колеровкой кормовой патоки в таком количестве, которое может быть забрано в вакуум-аппарат II продукта на раскачку. Опыт инж. П. Б. Лукьянова показал, что при пробеливании желтых песков колеровкой кормовой патоки 20°Bé (вероятно при обыкновенной температуре) можно получить пески с доброкачественностью 98,4 и выше и количество 2-го оттека от 5,5 до 7,3% по весу утфеля.

III. Опыт пробеливания песков 1 кристаллизации горячей колеровкой желтых песков.

Сущность опыта. Как видно из печатной работы автора опыта, помещенной в Зап. за 1911 г., сущность опыта и условия его ведения те же, что и при пробеливании желтых песков горячей кормовой патокой. Цель опыта—свести до минимума растворение кристаллов сахара, которое достигает при обычном пробеливании водой и паром 10—12% по весу утфеля. Результаты всех этих опытов в отношении растворения кристалла получились положительными, но в отношении качества получаемой белой патоки—отрицательными. При постановке частных опытов пробеливания колеровкой 85—90° и паром на отдельной заводской центрофуге и расходе колеровки плотностью 74°Вх до 20% по весу утфеля, растворялось песка от 0,8—2,2% по весу утфеля, при чем цветность песка была 2,0—2,6 единиц Штаммера.

При постановке генерального опыта, который продолжался 3 часа, при чем работа шла на всех центрофугах, было профуговано 42 центрофуги или 7038 кгр. утфеля и получено 51,3% песка по весу утфеля. Тот же утфель на тех же центрофугах песка-сырца давал 57,4%. Следовательно, растворено сахара при пробеливании колеровкой и паром 57,4 — 51,3 = 6,1%. Брикс колеровки был 75,5 и ее израсходовано 11,7% по весу утфеля.

Кроме уменьшения растворения кристалла до минимума, работой с насыщенной колеровкой достигается также и то, что не вводится воды для пробеливания, а используется для этой цели та колеровка, которая все равно и неизбежно возвращается в сока или сиропы. При этом способе работы имеется и большой минус. Из 40—45% межкристального оттека по весу утфеля, в практических условиях работы пробеливания 30—35% его отбирается на зеленую патоку, а остальные 10% с доброкачественностью примерно 76—78 задерживаются на кристалле и в кожухе центрофуги, и, примешиваясь к колеровке с доброкачественностью 93—94 в количестве 9% по весу утфеля, дают 2-й оттек (белую патоку) с доброкачественностью 85—86, понижая доброкачественность колеровки на 8—9 единиц и, соответственно, понижая, таким образом, ее кристаллизационную способность при уваривании в вакуум-аппарате I продукта в виде белой патоки.

Если принять во внимание предыдущий опыт—пробеливание желтых песков горячей кормовой патокой, цель которого заключается в том, чтобы

отмыть желтые пески от несахаров и получить колеровку более доброкачественную, то при работе пробеливания утфеля I высоко-доброкачественной колеровкой производится действие совершенно обратное, а именно: загрязнение колеровки несахарами межкристального оттека, и это загрязнение происходит в несколько раз большей степени, чем очищение желтых песков.

Если бы в целях сохранения доброкачественности колеровки на ее высоте, стали бы отбирать больше патоки на I-ый оттек (зеленую патоку), то мы слишком бы перегрузили станцию II продукта, как в качественном отношении, так и в количественном до размеров, ей не свойственных, т. е. получили бы зеленую патоку высокой доброкачественности и в большом количестве. Не довольствуясь полученными результатами от опыта пробеливания песков I кристаллизации колеровкой желтых песков, мы позволили себе расширить тему настоящего опыта и поставили частные опыты на заводской центрофуге — пробеливания песков горячей зеленой патокой, положив в основу тот же принцип, который развит проф. А. А. Шумиловым в его печатной работе — „Пробелка утфеля II кристаллизации с промыванием горячими насыщенными клерсами (патоками)".

Применяя горячую зеленую патоку для пробеливания утфеля I, мы получаем все преимущества опыта пробеливания желтых песков кормовой патокой и исключаем все недостатки опыта пробеливания белых песков колеровкой. Нагревая щелочную зеленую патоку до 95—100°, мы можем ее расходовать в любом количестве, поскольку это необходимо для разогревания межкристального оттека и его наилучшего отхода из центрофуги, совершенно не трогая колеровки желтых песков и не понижая ее доброкачественности. После промывки песка горячей зеленой патокой производилась пропарка и отбор белой патоки.

Зеленой заливочной патоки расходовалось от 10,8 до 31,1% по весу утфеля, причем доброкачественность зеленой патоки после пробеливания получалась от 81,5 до 83, белой от 88,9 до 91,2. Количество белой патоки получилось от 5,8 до 8,1%, которое легко могло быть забрано в вакуум-аппарат I продукта последними подкачками. Если сравнить результаты этих опытов с результатами пробеливания песков колеровкой одного и того же утфеля, то оказывается, что растворимость песка нисколько не увеличилась, а цветность песка не ухудшилась. Таким образом, можно получить такие же результаты, не ухудшая качества колеровки.

Для дальнейшего выяснения всех вопросов, затронутых тремя вышеизложенными опытами, предложенными проф. А. А. Шумиловым, эти опыты предполагается повторить в производстве 1926—27 г. и только после этого будут сделаны соответствующие выводы.

ОПЫТЫ В РАФИНАДНОМ ОТДЕЛЕНИИ ЗАВОДА.

I. Опыт пробеливания брусков Дикса горячим клерсом.

Сущность опыта. Как видно из печатного труда инж. М. И. Нахмановича, помещенного в Зик. т. II, вып. 2 и 3, и представленной им инструкции, сущность опыта заключается в нижеследующем:

Заливочный клерс готовится при 85° плотностью 37°Bé, фильтруется через костяноугольный фильтр и без охлаждения горячим, с температурой 60—62°, поступает в сепаратор на вторую заливку, которая задерживается в сепараторе на 2—3 минуты. При этом клерс охлаждается, из него быстро выкристаллизовывается в порах рафинада сахар, который уплотняет бруски Дикса, повышает их вес и делает более крепкими. Пробеливанию подвергается рафинадный утфель, охлажденный приблизительно до 30°. Целью опыта является получение более плотного и крепкого рафинада, что ведет к увеличению выхода рафинада на 2—3% по весу срезанного утфеля.

Постановка опыта. Опыт продолжался 10 дней. Особенностью этого опыта является установка насытителя для насыщения белой патоки, из которой

выкристаллизовывается сахар при соприкосновении с холодным утфелем на сепараторе. Истощенная отходящая белая патока выкачивается насосом из ящика при сепараторах в I этаже в верхний ящик во II этаже. Из верхнего ящика патока самотеком поступает на решофер, где она нагревается до 67—68°, и с решофера на насытитель, т. е. круглый ящик с вынимающейся корзинкой, в которую насыпается рафинадный брак. Насыщенная горячая белая патока снова возвращается на пробеливание в сепаратор. Отработанная белая патока переводится на полубелую, для чего она предварительно расколеровывается. Для контроля опыта было предпринято массовое взвешивание брусков сухого рафинада как при обыкновенной работе, так и при опытной, а также влажности рафинада.

При обыкновенной работе:

Взвешено было брусков	22777 шт.
Вес всех брусков	2031878 гр.
Средний вес бруска	88,92 гр.
„ „ „ максимум	90,47 гр.
„ „ „ минимум . . .	87,94 гр.
Содержание влаги в сухом рафинаде .	0,33%

При опытной работе:

Взвешено брусков	24800 шт.
Вес всех брусков	2267188 гр.
Средний вес бруска	91,23 гр.
„ „ „ максимум	92,85 гр.
„ „ „ минимум	90,56 гр.
Содержание влаги	0,21%

На основании этих данных можно вполне заключить, что в условиях пробеливания по способу М. И. Нахмановича имеет место и кристаллизация, вследствие чего происходит заметное увеличение веса бруска и плотности рафинада. В % отношении это увеличение веса составляет 2,6 от веса бруска, пробеленного обыкновенным способом, что действительно сказалось и на выходе рафинада. Но необходимо отметить низкий вес бруска при обыкновенной работе.

Это об'ясняется тем, что, вследствие малой производительности пассбургов, пришлось в большей степени откачивать клерс при пробеливании сырого утфеля, что подтверждается и данными анализа на влажность сырых пробеленных брусков, а именно: I ряд 2,06%, II ряд 1,78%, III ряд 1,35%, среднее 1,73%.

Преимуществом работы с горячим клерсом является возможность также работать с окрашенными клерсами при условии, если клерс при этом не засушивается и отгоняется насухо. При обыкновенной работе и пересчете на 100 Вх цветность клерса была—1,26 единиц Штаммера, при опытной 1,79 единиц Штаммера и, тем не менее, рафинад получался удовлетворительного качества. К недостаткам этого способа надо отнести, кроме необходимости установки насытителя и решофера для белой патоки и колеровочного ящика для полубелой, понижение производительности сепараторов, вследствие задерживания их на 2—3 минуты. Для Дерюгинского завода это равноценно установке добавочного сепаратора. Но возможно было получить увеличение веса бруска и без задерживания сепаратора на 2—3 м. и уменьшения производительности. При этих условиях, средний вес бруска был 91,12 гр. максимум—92,10 гр. минимум 89,77 гр. Кроме вышеуказанных недостатков, надо отметить также те затруднения, которые наблюдаются при работе с плотным клерсом, а именно: более частое засахаривание сегментов сепаратора и желобов и необходимость более частой чистки и промывки их, что ведет к некоторому увеличению промоев. Несмотря на все эти недостатки, оргинальный способ пробеливания рафинада Дикса, предложенный инженером М. И. Нахмановичем, представляет собой большой интерес, как попытка приготовления центрофугального рафинада такой же крепости, как и головной рафинад, и даже выше.

В производство 1926—1927 года опыт пробеливания горячим клерсом предполагается вести более продолжительное время, в течение половины производства, после чего можно будеть сделать окончательные выводы.

Станция сушек Дерюгинского завода на 1926—1927 год усилена установкой подогревателя и явится возможность засушивать в брусках больше клерса, а также решить вопрос, каким путем выгоднее произвести уплотнение рафинада Дикса, засушиванием ли клерса в бруске, кристаллизацией ли, или одновременно и тем и другим способом.

II. Опыт учета всех продуктов производства, в частности возвратного сахара.

О степени развития техники и рентабельности каждого производства можно судить: 1) по количеству отбросных продуктов, 2) по количеству вторичных продуктов, возвращаемых обратно в производство. В отношении второго пункта едва ли можно найти среди производств химической технологии производство, подобное рафинадному, по количеству брака, возвращаемого обратно на начальную станцию завода.

В связи с постановкой опытов мы задались целью путем взвешивания твердых продуктов и обмера жидких вести систематический учет в течение всего производства всех продуктов, а главное тех, которые обратно возвращаются на колеровку рафинада и повторяют цикл производства снова.

Эта задача представляет собой большие трудности: 1) вследствие неприспособленности завода к такому учету, 2) вследствие затруднений при отборе средней пробы для анализа на сахар жидких продуктов.

Для проведения опыта учета в I и II этажах завода были установлены весы и поставлены весовщики на всех сменах, которые без взвешивания не пропускали на колеровку рафинадного и утфельного брака, а также все жидкие продукты, прежде чем скачивать из ящика, замерялись весовщиками.

Возвратными продуктами мы считали только те, которые вторично поступают на рафинадную клеровку. Формбачная вода бралась как на рафинадную клеровку, так и на продуктовую приблизительно в равных частях, почему мы засчитали в возврат только половину всего количества формбачной воды. В следующей таблице мы приводим данные учета за все производство, при чем количества продуктов и сахара в них выражены в кгр. и в % от распущенного песка (2312121кгр.).

№№	Наименование продуктов	Продукта		Сахар в продукте		
		Кгр.	% от песка	%	Кгр.	% от песка
1	Пропарка от раф. вакуум-аппар.	222484	9,62	80,75	180023	7,78
2	Кашка и шкрябки	174562	7,55	92,33	165580	7,16
3	Брак от разгрузки вагонов . . .	112019	4,84	92.33	103422	4.47
4	Брак от сепараторов	7547	0,33	97,27	7352	0,32
5	Брак от разгрузки станков . . .	24046	1,04	97,27	23388	1,01
6	Брак от колки рафинада	51262	2,22	99,61	51050	2,21
7	Пудра	10141	0,44	99,61	10100	0,44
8	Песок (мелис. полурафинад) . .	314181	13.59	97,44	306052	13,24
9	Песок лумп	126837	5,49	96,75	122589	5,30
10	Отбор с фильтров	78330	3,39	52,08	40613	1,76
11	Отраб. полуб. пат. просос и промой	1200201	51,91	56,63	725587	31,38
12	Формбачная вода	59766	2,58	20,24	12108	0,52
	Итого . . .	2381376	103,00		1747864	75,59

Количество пропарки от раф. аппарата, показанное в 1-й строке, мы считали несколько преувеличенным, вследствие встретившихся технических затруднений при отборе средней пробы. Эти затруднения устранены при учете сего года.

КОНЦЕССИОННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

„ШАРИКОПОДШИПНИК SKF“

КИЕВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Телефон № 23-40 = ул. К. Маркса № 5 = Телеграммы: ШАРИК

ЦЕНТРАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ПО СНАБЖЕНИЮ САХПРОМЫШЛЕННОСТИ
С.С.С.Р.

ПРИМЕНЕНИЕ ШАРИКОПОДШИПНИКОВ В САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ SKF ДАЕТ:

1. Экономию затрачиваемой энергии от 20 до 40%
2. Отсутствие нагревания—большую производственную гарантию
3. Экономию смазочного материала 80-90%
4. Уменьшение сопротивления при пуске в ход
5. Большой срок службы валов
6. Увеличение производительности, благодаря немедленному получению нормального количества оборотов
7. Легкий ход машин и трансмиссий
8. Экономию в ремнях
9. Отсутствие капания масла
10. Возможное увеличение числа оборотов

В САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ПРИМЕНЯЮТСЯ В ЦЕНТРОФУГАХ, СВЕКЛОРЕЗКАХ, ШНЕКАХ, НЕПРЕРЫВНОЙ САТУРАЦИИ, ТРАНСМИССИЯХ, НАСОСАХ, ВАГОНЕТКАХ, ТРАНСПОРТЕРАХ, МОТОРАХ и т. д.

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ“

„ХИМИК“

КИЕВ, ул. Воровского № 9
Тел. 37-35

СПЕЦИАЛЬНОЕ СНАБЖЕНИЕ
сахарных и винокуренных заводов,

а также других заводских лабораторий и школ

АППАРАТУРОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ ПОСУДОЙ, ТЕРМОМЕТРАМИ, АРЕОМЕТРАМИ, САХАРОМЕТРАМИ ВСЕВОЗМОЖНЫМИ ШТАТИВАМИ И ЗАЖИМАМИ К НИМ, ХИМИЧЕСКИ ЧИСТЫМИ РЕАКТИВАМИ И ПРОЧ.

КУСТАРНОЕ
ЭЛЕКТРО-ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО

„ТОЧНЫЕ ПРИБОРЫ“

КИЕВ, ул. Воровского (Крещатик) № 6.

ТЕРМОМЕТРЫ, МАНОМЕТРЫ, ВАКУУМЕТРЫ, ТАЛЬПОТАСИМЕТРЫ, АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВЕСЫ и разные физич. приборы и аппараты, как для заводских лабораторий, так и для учебных целей

Физико-Механическая Мастерская

ЗЕЛЬДИЧА

КИЕВ, Волошская 38

ИЗГОТОВЛЯЕТ и РЕМОНТИРУЕТ всевозможные лабораторные принадлежности из металла, как-то: Бани водяные, Шкафы сушильные разных конструкций, Термостаты, Электро-термостаты, штативы Бунзена и части к ним, Сверла пробочные, Щипцы тигельные, Зажимы Мора и Гоффмана, а также всякие друг. приборы и аппараты по чертежам и схемам заказчика

Цены и сметы высылаются по запросу.

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ“

писи так, чтобы их можно было легко отделить, не испортив рукописи и рисунка. Нумерация и название рисунков должны быть повторены под ними на рукописи. Ввиду значительных затрат, связанных с изготовлением клише, редакция просит авторов сокращать число рисунков до возможного минимума, ограничиваясь лишь безусловно необходимым, без чего понимание текста было бы затруднено.

Обозначение мер должно приводиться в рукописях обязательно в метрической системе; обозначение разного рода единиц, источников и проч.—в общепринятой международной системе. При сокращении всех этих обозначений обязательно пользоваться системой, принятой „Записками", которая печатается в заглавном полулисте каждого тома. Просьба к авторам, щадя труд редактора и корректора, строго придерживаться в рукописях опубликованной единообразной системы обозначения.

Из-за отсутствия средств редакция пока не в состоянии оплачивать авторский гонорар, поэтому все присылаемые для напечатания статьи будет считать бесплатными.

За счет авторов по себестоимости могут быть изготовлены для них отдельные оттиски статей. О желании получить таковые на означенных условиях авторы благоволят делать об этом пометку на первом листе рукописи с указанием количества оттисков, а также должны ли оттиски быть в обложке или без таковой.

Рукописи и письма просят направлять по адресу редактора „Научных Записок" проф. И. А. Кухаренко, Киев, Институт Сахарной Промышленности, указывая на конверте фамилию и подробный адрес отправителя. Денежные переводы просят направлять в Киевское Отделение Промбанка (Киев, ул. Воровского, № 25) на текущийсчет **№ 208** Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности, посылая одновременно открыткой редакции (по адресу Киев, Институт Сахарной Промышленности, проф. И. А. Кухаренко) извещение с указанием, для какой цели высланы деньги, а также четко имя, отчество, фамилию и подробный адрес посылающего для ответа.

Во избежание утери выпусков и т. д., редакция просит разборчиво писать **точный** адрес, по которому подписчик желает получать „Научные Записки", своевременно извещать ее о перемене адреса и о неполучении очередного выпуска „Научных Записок" ставить ее в известность не позже получения следующего выпуска. При неисполнении этого условия редакция слагает с себя ответственность за утрату отдельных выпусков.

Редакция „Научных Записок", стремясь к вовлечению в коллективное творчество широких кругов техников, приглашает всех читателей высказывать свои пожелания относительно тех изменений и улучшений в журнале, какие, по их мнению, следует осуществить для наиболее целесообразной постановки этого издания. Такого рода указания и советы редакция будет принимать с благодарностью и воспользуется ими для дальнейшего развития „Научных Записок".

В интересах осведомления широких кругов читателей „Научных Записок" о появляющихся в свет новых изданиях, редакция просит авторов и издателей присылать ей новые издания, сведения о которых будут немедленно помещаться в очередных выпусках „Научных Записок".

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА „ЗАПИСОК"

ДЕСЯТЬ РУБ. ЗА ТОМ

ДЛЯ РАБОТАЮЩИХ В САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ПЯТЬ РУБЛЕЙ

ОБ'ЯВЛЕНИЯ

в „Научных Записках"

ПОМЕЩАЮТСЯ НА УСЛОВИЯХ ПО СОГЛАШЕНИЮ

РЕДАКЦИЯ ПРЕДЛАГАЕТ

„ЗАПИСКИ"

в обмен на научные и технические журналы, издаваемые как в С.С.С.Р., так и заграницей

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ

„ЗАПИСОК"

на условиях обмена редакция просит уведомить ее, сколько экземпляров „ЗАПИСОК" желательно получать и в обмен на какие издания

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ

ОСТАВШИЕСЯ ПОЛНЫЕ

КОМПЛЕКТЫ

1, 2, 3-го томов „ЗАПИСОК"

ПО ПОДПИСНОЙ ЦЕНЕ

Денежные переводы редакция просит направлять в Киевское Отделение Промбанка (Киев, ул. Воровского № 25) на текущий счет № 208 Государственного Экспериментального Института Сахарной Промышленности, посылая одновременно открыткой уведомление редакции (по адресу: Киев, Институт Сахарной Промышленности проф. И. А. Кухаренко) с указанием, для какой цели деньги высланы и адрес для ответа.

Київськ. Окрліт № 1000.

Друк. КПІ. Зам. 743—1000.